

PUBLIC

DOCUMENT OF THE INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK

VENEZUELA

WATER SUPPLY PROJECT FOR THE CENTRAL REGION

(VE-0052)

PROJECT REPORT

NOVEMBER 1987

V E N E Z U E L A
WATER SUPPLY PROJECT FOR THE CENTRAL REGION
(VE-0052)

C O N T E N T S

	<u>Page</u>
I. INTRODUCTION	1
A. General aspects of the project	1
B. Background on the proposed operation	1
II. FRAME OF REFERENCE	5
A. Recent economic trends	5
B. The basic environmental sanitation sector	8
C. Rate system	12
D. IDB cooperation in developing the sector	14
E. Project area	15
F. Analysis of water supply and requirements	22
III. COMPREHENSIVE ENVIRONMENTAL SANITATION PROGRAM FOR LAKE VALENCIA	27
A. General aspects	27
B. Action by the state and formulation of the program	28
C. Financing of proposed works	32
D. Legal action taken	33
E. Conclusions	34
IV. THE PROJECT	36
A. Objectives	36
B. Goals	36
C. Description	36
D. Cost and financing	40
V. EXECUTION OF THE PROJECT	47
A. The executing agency	47
B. Methodology for the execution of the project	49
C. Status of designs	50
D. Design parameters	51
E. Execution timetable and preliminary PEP	51
F. Bidding schedule	54
G. Disbursement timetable	55
H. Recognition of expenditures	56
I. Advance of funds	56

	<u>Page</u>
J. Contractor and supplier capacity	56
K. Water quality	56
L. Water unaccounted for	57
M. Operation and maintenance	58
N. Project technology	59
O. Land and easements	59
P. OEO recommendations	61
Q. Ex post evaluation	61
VI. THE BORROWER AND THE EXECUTING AGENCY	63
A. The borrower	63
B. Operating agency (EDERCA)	63
C. Present organization of the central region system	64
D. Results of the operation of the central region system ..	66
E. Commencement of EDERCA's activities	69
F. EDERCA's financial projections	71
VII. FEASIBILITY OF THE PROJECT	75
A. Technical feasibility	75
B. Administrative feasibility	76
C. Financial feasibility	76
D. Socioeconomic analysis	77

ANNEXES

- II-1 Supuestos Básicos para Estimar Demanda de Agua
- II-2 Plan de Expansión

- III-1 Normativa Referida a la Cuenca del Lago Valencia

- IV-1 Programa de Obras Menores
- IV-2 Programa de Agua no Contabilizada (A.N.C.) - Términos de Referencia
- IV-3 Programa de Protección de la Cuenca del Río Pao - Términos de Referencia
- IV-3a. Comparación entre Tubería Nacional e Importada

- IV-4 Personal - Instituto Nacional de Obras Sanitarias
- IV-5 Personal - Instituto Nacional de Obras Sanitarias
- IV-6 Programa de Mantenimiento Sistema Regional del Centro

- V-1 Organigrama Unidad Ejecutora
- V-2 Esquema Supervisión de Obras
- V-3 Parámetros de Diseño
- V-4 PEP - Calendario de Actividades
- V-5 Procedimiento de Licitaciones
- V-6 Programa de Inversiones

- VI-1 Cooperación Técnica para el Fortalecimiento de EDARCA - Términos de Referencia
- VI-2 Proyecciones Financieras

- VII-1 Costos Económicos
- VII-2 Factores de Conversión

Doc. PRVE0052
Disk PC driver C:
Nov. 27, 1987

I. INTRODUCTION

A. General aspects of the project

1. Central region of the country

- 1.01 Located in the central part of the country, the basin of Lake Valencia is, together with the metropolitan area of Caracas and its surroundings, the most highly-developed region in the country, from the demographic, urban and industrial viewpoints. A population of over two million currently lives in the basin of the lake, and is expected to grow to approximately three and one half million by the beginning of the next century. The region also has around 1,000 industries that generate 70% of domestic industrial employment, excluding petroleum. Urban and industrial growth has had a major impact on the ecology in the basin, especially on its water resources. From colonial times, the region has contributed a significant percentage of domestic agricultural production, since it contains approximately 50,000 ha of first-quality land located around the lake, at an altitude of over 400 m above sea level, and is the only densely-urbanized zone in the country that currently has major agricultural potential.

2. Growth in water requirements

- 1.02 Growth in the basin has generated a sharp increase in its water requirements, which has made it necessary to bring water from outside its boundaries since 1973 (Pao river basin). According to the most recent estimates, urban water consumption is approximately 10.5 m³/s of which approximately 7 m³/s come from other watersheds. By the year 2000, estimates place the region's water requirements at approximately 22 m³/s. At present, out of the 2.4 million inhabitants in the zone surrounding Lake Valencia, approximately 20% do not receive regular water supplies, and they either have recourse to rural systems or purchase water from trucks. Industrial activity is being held back by the lack of water. General economic development in the region which, up to now, was favored by its easy access to the domestic market, since the large urban centers of Venezuela are close by, and its access to foreign markets via Puerto Cabello to export finished products and obtain raw materials and accessories, is suffering serious constraints due to the lack of water. Therefore, the national government has attached priority to executing works to expand the water system in the central region.

B. Background on the proposed operation

1. Project formulation

- 1.03 The Bank has played an active role in formulating this project which will solve the problem of water supplies for the central region of

Venezuela. Consideration was given to the fact that the project forms part of the Comprehensive Environmental Sanitation Plan for Lake Valencia (see Chapter III for a detailed explanation) and its priority responds to the implacable need to increase water supplies for a population that is beginning to suffer hardship on account of the shortfall in supply. On the institutional side, it was noted that under a government order contained in Decree 55 of 1984, the National Sanitation Administration (INOS), the state agency responsible for the country's water and sewerage services, is to proceed with administrative decentralization. Therefore, the Bank and Venezuelan authorities agreed that it was a priority to create the Central Region Water Company (Lake Valencia zone) to provide adequate and timely structural, organizational and financial support for execution of the works. Under the PAHO/IDB agreement, in May 1986 an expert was sent to Caracas for two weeks to help prepare the organizational framework for the Central Region Water Company.

2. Bank consulting

- 1.04 In November 1985, a consultant from the Pan American Center for Sanitary Engineering and Environmental Sciences (CEPIS) of Lima, completed a nation-wide analysis for INOS of water unaccounted for, and recommended that a pilot project be carried out in the central region system that would include a water study, pitometry, detection of visible leakage, a ground plan of networks, replacement of lines in poor condition and master and customer metering. It was recommended that INOS incorporate the cost of carrying out this component into the total project cost.
- 1.05 Under the PAHO/IDB agreement, in December 1985 two consultants were contracted, a sanitary engineer and an economist, who by the end of July 1986 had completed studies on demand and alternatives for expanding the potable water system in the central region, including an economic feasibility study with a cost/benefit ratio for the least-cost alternative and a study of the beneficiaries. In June 1986 and May 1987, resources from the same agreement were used to send a consultant who is a specialist in water quality to assist the Ministry of the Environment in its studies of Lake Valencia.

3. The government's request

- 1.06 In June 1987, the Ministry of Finance, representing the Venezuelan Government, formally asked the Bank for partial financing of the works planned to increase the water supply for communities in the central region of the country. The request asked that consideration be given to the fact that water supply forms part of the Comprehensive Environmental Sanitation Plan for Lake Valencia, which establishes that this project will immediately be followed by another request for financing to construct wastewater treatment plans, and then by another to control water levels in the lake. These last two activities will be combined with irrigation and groundwater recovery programs.

4. Bank missions

- 1.07 In April 1986 an orientation mission was carried out on this project, which gave particulars on the support materials required to accompany the loan request. In September 1986, the Bank sent a special mission to Venezuela to talk with authorities about the institutional and financial actions required to set up the Central Region Water Company. On September 22, 1986, the Executive Branch authorized INOS to create potable water and sewerage companies in accordance with the needs of the community and within the organizational context given to the central region. To begin the process of obtaining approval for the Central Region Water Company, draft statutes for it were drawn up, which were considered by the board of directors of INOS and approved on December 17, 1986. The President of the Republic in the Council of Ministers later approved creation of the company, and on August 10, 1987, sent the pertinent documentation to the Standing Committee on Finance of the Chamber of Deputies so that it could ratify formation of the company. This was done on September 2, 1987.
- 1.08 Another Bank mission was carried out from July 7 to 10, 1987, to examine, together with a managerial and technical group from INOS, the feasibility of the project and its general concept in order to recommend any necessary adjustments so that the final document supporting the loan request would contain the technical, financial, economic and legal information required by the Bank for this type of operation.

5. Main conclusions of the analysis

- 1.09 The following conclusions were reached after the analysis conducted by the mission that visited Venezuela from September 21 to October 3, 1987:

(a) Technical aspects

- 1.10 The project design is the result of various studies, which have strived for and produced a plan that meets adequate economic and technical criteria. The topographical, hydraulic and geological studies, plus the cost studies and project planning were executed by INOS technical staff with the assistance of first-rate consulting firms and individual consultants, and therefore it is judged that the works will be technically feasible. The final construction plans are ready for the project.

(b) Economic aspects

- 1.11 The internal rate of economic return (IRR) for the project is 23%. The analysis of the distributive impact of the project shows that almost 55% of the benefits to the private sector as a result of execution of the works will go to low-income groups.

(c) Financial and institutional aspects

- 1.12 The analysis makes it possible to conclude that there will be no difficulty in the timely provision of local funds for executing the project, and that during the life of the waterworks, revenues from tariffs will cover operating and maintenance costs, in accordance with the Bank's minimum policy requirements. Although the Central Region Water Company (EDARCA) has been recently created, the steps planned to boost its operational efficiency through an institution-building program make it possible to expect that its management will be satisfactory. The pertinent administrative and technical human resources already exist in the Central Region Directorate, which comes under the Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS). Therefore, the personnel entering EDARCA will have the skills to carry out their duties and respond rapidly to the new organizational structure.

II. FRAME OF REFERENCE

A. Recent economic trends

1. Fall in the price of oil

- 2.01 The abrupt fall in the international price of oil in the first half of 1986 created serious imbalances that threatened to frustrate the revival of economic growth, whose first positive results were already discernible in 1985. The substantial reduction of oil exports created severe external repercussions and a sharp drop in current public sector revenues which, had it not been for the country's ample international reserves and the equally sizable domestic currency reserves held by the Treasury and Petr6leos de Venezuela, S.A. (PDVSA), the national petroleum company, would have been devastating for the Venezuelan economy. In spite of this adverse circumstance, gross domestic product (GDP) in 1986 showed real growth of 3.1%, unemployment dropped from 13.1% to 11.1%, and the inflation rate was basically unchanged from the previous year (11.6%). However, the price paid for these positive results was a US\$3.8 billion loss of international reserves and virtual exhaustion of the reserves (freely available) of the national treasury, as well as PDVSA's capacity to grant special financing to the central government.
- 2.02 At the start of 1986, when a whole system of exchange rates, tariffs, prices, wages, subsidies, and other incentives, controls and restrictions designed to stimulate the production of tradable goods was already in place, the authorities launched an ambitious program for the expansion of public investment with a view to further stimulating the economic recovery process. In addition, short-term strategy envisioned a monetary policy sufficiently flexible in terms of internal credit to facilitate the response of private economic activity to movement in demand resulting from the public investment programs. Despite the ensuing international oil-price collapse, the government decided to proceed with the established growth programs, calling on practically all available financial resources, with the notable exception of the credit of the monetary authority. This approach, carried out in conjunction with domestic price controls, brought about an expansion of real domestic demand to which was added the buoyancy of non-oil exports. As all non-oil economic activity grew in 1986 with the sole exception of government services, it is not surprising that unemployment fell from 12.5% to 10.3% between the second half of 1985 and the corresponding period for 1986.
- 2.03 The world oil-price collapse in the first half of 1986 left Venezuela with an average price for the entire year of US\$12.90 per barrel, or half the 1985 average. Consequently, oil exports fell 44% in value, or US\$5.644 billion, which led to a reduction of the surplus in the merchandise trade balance from US\$6.8 billion in 1985 to US\$1.103 billion in 1986. Thus, despite the appreciable reduction in interest

payments abroad, deriving from the fall of interest rates on the international financial markets, the 1985 surplus of US\$3.086 billion in the current account of the balance of payments gave way to a US\$2.177 billion deficit in 1986. The added effect of the continued negative net balance of capital movements in and out of the country (amounting this time to US\$1.687 billion) produced a net loss of international reserves in 1986 in the amount of US\$3.874 billion. This meant that the total reserves of the monetary authority fell by 27.7%, and that the operative reserves slipped to a level close to US\$5 billion.

2. Economic policies

- 2.04 Through 1986, economic policy was aimed at continuing to spur the economic recovery begun in the second half of the previous year by achieving growth in the output of exportable goods and import-substitution goods, as well as in construction. At the same time, attempts were made to control the rate of price increases and to contain the severe external imbalances following the collapse of international oil prices.
- 2.05 The decline in tax revenues caused by the oil plunge prompted a search for other sources of funds to forestall drastic cuts in government spending (with particular reference to investment). Some domestic taxes, such as those on income, stamps, gasoline, cigarettes and matches, were raised, customs duties were modified and steps were taken that resulted in greater exchange profits. In addition, the policy of reducing the relative size of current outlays was continued simultaneously with the implementation of an important investment program that included the conclusion of the Additional Investment Program, the launching of the Triennial Investment Program and numerous transfers of capital to public enterprises in order to support their expansion programs financially. The centerpiece of this ambitious investment plan was the placement of securities in Petróleos de Venezuela.
- 2.06 Other elements of the strategy for economic revival and the neutralization of inflationary pressures included: (a) the continuation of the policy of administered prices, designed to limit price rises to levels justified by rising costs; (b) a wage policy that attempted only partially to offset rising living costs by paying special attention to the lowest-paid workers; and (c) a flexible monetary policy designed to expand domestic credit with a view to facilitating the private sector's response to official stimuli.
- 2.07 In the external arena, efforts focused on completing the process of negotiating a substantial part of the external public debt, a process that subsequently had to be repeated because of the drop in oil prices; exchange, tariff, and other measures were adopted to stimulate non-oil exports; access to bilateral and multilateral financing sources was actively sought, and legal provisions and

regulations inhibiting or deterring direct foreign investment were amended, all of these in order to achieve a favorable balance of payments situation.

3. Outlook

- 2.08 Several new factors should affect the behavior of the Venezuelan economy in 1987. One of them involves a set of economic measures, adopted in December 1986, whose aim is to bring the economy into line with the new external circumstances without affecting the momentum already acquired by economic growth. The centerpiece of this package was the lowering of the official exchange rate from 7.50 to 14.50 bolívars per dollar and a reordering of trade and financial transactions to be carried out in the three established exchange areas (7.50, 14.50 and free market). To this was added a bonus for those exports that were previously settled in the free market. In addition, a second negotiation of the external public debt was carried out at the end of February of this year, and as a result the spread on LIBOR was reduced to 7/8, the amortization obligations established in the previous agreement for the years 1987 to 1989 were lowered by 60%, and favorable conditions were created for the resumption of the financing of Venezuelan activity by international banks. From another point of view, although the world oil market situation remains uncertain, a consensus appears to exist that the average price for Venezuelan exports will be at least 25% higher than the extremely low one registered in 1986. In the fiscal area, although the expected deficit is smaller than the previous year's, its financing may become more difficult by the scarcity of free monetary reserves in the national treasury and PDVSA.
- 2.09 Under these circumstances, and given the limitations for expanding imports of intermediate and capital goods, economic policy will have new difficulties to overcome in maintaining the growth rate achieved in 1986. In any case, provided there is no severe contraction of private consumption caused by inflation, it would seem reasonable to expect that non-oil output will continue to grow.
- 2.10 The devaluation of last December is already causing sizable adjustments in the domestic prices of products made with imported inputs. Other producers are also seeking to readjust their prices, while the government is attempting to contain upward price pressures. An increase in inflation therefore may be possible in 1987, but the authorities hope that it will be limited to the first part of the year. In the balance of payments arena, it is hoped that the trade surplus will recover part of the ground lost and that net interest payments on the external debt will register a modest reduction. Furthermore, if the use of external credit can be resumed, 1987 may run its course without losses of international reserves.

B. The basic environmental sanitation sector

1. General information

- 2.11 According to projections based on the 1981 general census, Venezuela's total population in 1986 was estimated at 17,791,000, of whom 14,642,000 (82.3%) live in urban areas, and 3,149,000 (17.7%) in rural areas. The spatial distribution of the Venezuelan population underwent marked changes with the rise of the petroleum industry. The move from an agricultural economy to a petroleum economy was a decisive factor in the appearance of a new pattern in population distribution. The rapid urbanization process, together with a trend towards growing concentration in large urban centers, are the most outstanding features of the geographic distribution of the population. Therefore, the country's spatial development is dominated by an urban pattern, whose consequence is the growth of fairly large cities, which has led to a high demand for public services.

2. Demographic aspects

- 2.12 The Venezuelan population has undergone a great transformation as a consequence of changes in the demographic factors that condition its growth: mortality, birth rate and migration. Until 1936, mortality levels were high, about 20 per 1,000, a situation that began to improve in the 1940's due to preventive medicine and the introduction of medical care techniques. In the 1950's and 1960's, the drop in the mortality rate speeded up, falling to minimum levels with rates of under 7 per 1,000. By 1981, the rate had dropped to 5.6 per 1,000. Until the 1960's, the birth rate held at above 40 per 1,000. In the 1970's, it fell gradually until it reached 35 per 1,000 in 1981. Immigration from abroad began to be important for Venezuela in the 1940's, with large flows in the 1950's and 1970's. Up to 1936, the Venezuelan population grew slowly, at rates of under 2%. The sharp drop in the mortality rate in the 1940's and 1950's, unaccompanied by a drop in the birth rate, and added to immigration, led to the highest growth levels in the country's history (4%). By the end of the 1960's, with a fall in the birth rate, total growth tended to moderate reaching levels of 3.4% and 3.1% in the last two inter-census periods.

3. Coverage of services

- 2.13 In the basic environmental sanitation sector, services have grown hand-in-hand with the population, and it is estimated that at the end of 1986 total water coverage was 81.4% and sewerage coverage 57%. As for coverage within each subsector, the following table shows the percentages of the population served:

Coverage of water and sewerage 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	11,885,000	2,600,000	14,485,000
With sewerage	9,425,000	719,000	10,144,000
% water coverage	81	83	81
% sewerage coverage	64	23	57

Source: Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources, 1986.

4. Organizations responsible for sanitation services

- 2.14 Under the national constitution and the organic law regulating municipalities, the municipalities are responsible for building, operating and maintaining waterworks, sewers and drains. However, since its creation in 1943, INOS has assumed responsibility for providing these services to the municipal councils, under the pertinent contracts. The Ministry of Health and Welfare is responsible for building, operating and maintaining water and sewer systems for the scattered rural population, defined as people who do not live in a populated center, since the vicinities in which they live lack the distinctive elements of an organized nucleus.

5. National development plan for the sector

- 2.15 The plans to develop the sector dovetail to a great extent with the goals, objectives and priorities set out in the International Decade for Water and Sanitation declared in Mar del Plata in 1977. Under domestic policy, water and sewer services are considered essential public utilities; policies for this sector mainly involve extending their coverage and improving their quality. The following are the most important actions for this sector contained in the Seventh National Plan (1984-1989):

- (a) Stress will be placed on extending coverage to urban neighborhoods that are to be consolidated and to areas that will expand under urban development plans, defined as priorities in land management policies.
- (b) As for construction of large infrastructure works, supply systems that are already underway, such as the central regional system, the Turimiquire system, the Maracaibo waterworks, the regional Táchira waterworks, and the Taguaza-Ciudad Fajardo system will be continued.

- (c) Special attention will be paid to the marginal areas of large urban centers and to priority zones for rural development.
- (d) As for sewage collection systems, urban coverage will be extended, and in accordance with national plans to protect, conserve and upgrade the environment, comprehensive sanitation programs will be carried out such as those for Lake Valencia, Lake Maracaibo and the Tuy river (which serves Caracas).
- (e) Provision is made to bolster maintenance programs and to step up personnel training to ensure continuity in provision of services.
- (f) INOS will be reorganized based on plans for a new kind of management, with administrative independence and operational efficiency, and a marketing program will be set up to increase its revenues.

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

- 2.16 National policies on the control and protection of water resources, in the context of the program to conserve, protect and upgrade the environment and renewable natural resources, were formulated and consolidated conceptually a number of years ago. The Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources exercises national authority over water with regard to the planning, administration, use, regulation and control of resources. The country's instrument for this purpose is the national plan for the use of water resources, which takes a comprehensive view of the resource, its multiple uses, its role in economic and social development, environmental protection and land management.

7. The National Sanitation Administration (INOS)

(a) Work carried out

- 2.17 INOS was created in 1943 to provide the population with a water and sewerage infrastructure compatible with environmental sanitation. At present, INOS administers 105 urban water systems serving a population of 11 million (75.5%). It also administers 379 rural water systems serving 2.4 million (76.4%). With regard to sewer systems, the population served by INOS is 8.9 million (60.8%). The differences in coverage between water and sewerage services are due to the fact that INOS was mainly intended to supply potable water. It has recently begun to place more stress on the collection, treatment and disposal of wastewater.
- 2.18 At the national level, INOS' total production of water in 1986 was 1,782,500 m³ (56 m³/s), 33% of which went to the capital region, 14.2% to the central region, 13.1% to the Zuliana region, 11.4% to the northeastern region, 10.3% to the Andes region, 2.9% to the Los Llanos region, 1.1% to the island region, and 14% to the western-central region.

(b) Infrastructure built

2.19 The following large systems are among the major infrastructure built by the INOS:

- (i) Metropolitan system. Supplies the metropolitan area of Caracas and serves a population of 2,700,000, representing 85% of the total population in this zone. It is composed of the Tuy I, Tuy II and Tuy III subsystems, and has an estimated capacity of 22 m³/s.
- (ii) Central regional system - Stage I. Supplies the cities of Valencia, Guacara, Mariara and San Joaquín in the state of Carabobo; Maracay, Cagua, Turmero, La Victoria, El Consejo, Las Tejerías and San Mateo in the state of Aragua; and Tinaquillo in the state of Cojedes. It serves a population of 1,691,600. The sources of supply for this system are the Pao-Cachinche reservoir, wells, and the Guamita, El Castaño and Torito rivers. The total estimated production capacity of this system is 8.7 m³/s.
- (iii) Tulé-Maracaibo system. Supplies the population of Maracaibo and the El Tablazo petroleum complex. Its sources of supply are the Tulé and Manuelote reservoirs, which have an estimated capacity of 6.3 m³/s.
- (iv) Táchira regional system. The first stage supplies the towns of San Cristóbal, Táriba, Palmira, Michelena, Lobatera, San Juan de Colón, Capacho, San Antonio, Aguas Calientes and Cordero. Its sources of supply are the Quiniquea, Bobó, San Antonio, Las Quebradas, La Jabonosa, Cachicama and Verdosa rivers. It has a total estimated capacity of 4 m³/s.
- (v) Turimiquire system. This system is currently under construction. It will serve the growing water demand of various cities located in the northeast of the country, mainly the Barcelona-Puerto La Cruz axis, and Guanta in the state of Anzoátegui; Cumaná and the towns in the Araya Peninsula in the state of Sucre; and Margarita Island. The sources of supply for this system will be the Turimiquire dam (main dam) and Los Algarrobos (auxiliary dam) and its design capacity is 15 m³/s.

8. Decentralization of INOS

2.20 INOS is an independent body coming under the Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources, with its own legal identity and assets independent of the national treasury. At present, INOS is undergoing a process of administrative decentralization. The main purpose of this decentralization is to establish a progressive delegation and transfer of functions at the regional, state, municipal and local levels. At the end of the

decentralization process, a series of companies will exist (regional, state or local) responsible for the administration, operation and maintenance of water systems. These companies or agencies will have the necessary structure and resources so that individually, or under cooperation agreements with other similar bodies, they will be able to provide effective and efficient service; i.e., they will be managed in accordance with business criteria. Water systems will form the primary operating nucleus of this system.

(a) Initiation of the process

- 2.21 It should be noted that under the policy to decentralize INOS, in 1985 the water systems in the Guayana region were transferred to the Guayana Venezuelan Corporation (CVG). This transfer was made under Official Decree 456 of January 7, 1985, published in Official Gazette 33138, in which the President of the Republic, in exercise of the authority conferred on him under the organic law, established that "the services and activities that correspond to the National Sanitation Authority in the Guayana development zone, involving studies, construction, repair and extension of water and sewerage systems, and those involving the operation and administration of these systems, are transferred to the CVG, for which purpose the corporation is authorized to enter into the respective agreements with the pertinent councils".

(b) Creation of the Central Region Water Company (Empresa de Aguas Regional del Centro) (EDARCA)

- 2.22 On September 2, 1987, the respective committee of the national congress approved the executive decree creating the Central Region Water Company, responsible for operating and managing the works included in the project analyzed in this report. Operationally and administratively, the Central Regional System has existed since 1980 and has the necessary resources to operate properly. This new organizational concept responds to the decision of the national government to decentralize the activities of INOS by creating service units managed according to business criteria. In accordance with this policy, INOS is preparing the basis for setting up other regional companies such as those of Maracaibo (Zulia) and Barquisimeto (Lara), which will undoubtedly vitalize the administrative management of these public utilities. In this way, INOS will gradually become the planning body for the sector, which is the main purpose of the reorganization.

C. Rate system

1. Legal foundations

- 2.23 The current policy in Venezuela for charging for water and sewerage services is set out in a joint resolution of the Ministry of Development and the Ministry of the Environment and Renewable Natural

Resources, published in Special Official Gazette 2750 of February 27, 1981. INOS, as the authority responsible for providing water and sewerage services at the national level, is responsible for studying rate schedules. INOS conducts the studies, and once they are approved by its board of directors, it submits them to the Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources for consideration, since this is the responsible ministry, which has been assigned this authority under the organic law governing the central administration.

- 2.24 The Ministry of Development reviews the plans sent to it by the Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources, since it is responsible for "setting the prices and rates for public and private products and services throughout the nation". Simultaneously, the National Commission on Costs, Prices and Wages (coming under the Ministry of Development) must examine the plan in question since it is responsible for "giving a prior opinion on fixing or changing the prices for goods and services declared to be basic necessities".
- 2.25 Once the aforementioned bodies review and approve a plan submitted for their consideration, it is sent to the Economic Cabinet Office for consideration and approval by the National Executive. Last, it is promulgated in the Official Gazette under a joint resolution of the Ministry of Development and the Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources.

2. Rate policy

- 2.26 The government's policy on rates for companies providing water and sewerage services is that they must produce enough income to permit the companies to be financially self-sufficient. In creating the current rate structure, four basic parameters were analyzed: minimum sanitation requirement, rational demand, historical information on consumption and consumers, and the average price of water. However, because of INOS's institutional deficiencies, its billings are not reaching the necessary levels, and in recent years it has had to resort to government contributions to finance the sector's construction program.

(a) Rates for domestic or residential users

- 2.27 Nine rate structures were designed for domestic users, and each was identified by "type". The basic criteria used was the relative level of development of the community; i.e., type 1 rates are applied to communities with the lowest levels of economic development, which are therefore least able to pay; and type 9 rates are applied to communities with the highest levels of development. These rates are applied to buildings used exclusively for housing. The minimum base for charging for the service, or the minimum sanitation requirement, was set at 20 m³/month/subscriber. The following table shows the minimum payments set for each of the different domestic rates:

<u>Type of rate</u>	<u>Minimum monthly payment up to 20 m3 (Bs.) 1/</u>	<u>Monthly payment for consumption of 120 m3 (Bs.) 1/</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

1/ US\$1.00 = Bs.14.50.

(b) Rates for commercial and industrial use

- 2.28 Rates for commercial uses are applied to buildings used for business activities, offices, cottage industries not employing more than five workers, and commercial-industrial activities. Rates for industrial users are applied to all buildings used for activities involving the transformation of raw materials into consumer goods, assembly of semi-manufactured products and cottage industries employing six workers or more. Water for industrial and commercial users is not subsidized. The rate charged is the unit price established for domestic consumption plus a multiplication factor ranging from 1.25 to 1.80.

(c) Rates for public sector users

- 2.29 The general criterion adopted to define these rates is that all public sector bodies must include in their normal operating budgets an item covering payments for the water they consume in carrying out their normal activities. However, exemptions or reductions have been made in certain agreements signed earlier between INOS and some municipal councils. They apply to charges for water used in municipal council offices, water from public hydrants for fire-fighting, and for street cleaning. The public sector generally pays for water at the rates for commercial or industrial uses.

D. IDB cooperation in developing the sector

- 2.30 The IDB has participated financially in executing four INOS projects, with loans totaling US\$33.8 million. Given the age of the loans

approved by the Bank, the works executed have not been evaluated here. However, it should be noted that in every case the objectives of the financings were attained, and the loans were totally disbursed and have been repaid. The following is a list of the loans and the projects:

<u>Year</u>	<u>Project</u>	<u>Loan</u>	<u>(US\$ million)</u>
1961	Construction of 53 waterworks in small communities	16/TF-VE	10.0 (amortized)
1962	Upgrading of the potable water system in Maracaibo	51/OC-VE	6.0 (amortized)
1966	Extension of the potable water and sewerage systems in Cumaná, Puerto Cabello, Ciudad Guayana and others	122/SF-VE 138/OC-VE	7.2 (amortized) 10.6 (amortized)
		Total	33.8 =====

E. Project area

1. General characteristics

- 2.31 The consumption centers in the project's area of influence are located in the states of Aragua, Carabobo and Cojedes, which make up the zone termed the central region in Executive Decree 478 of 1980 (see maps). This region is located in the north-central part of the country and covers 26,462 km², which represents 3% of national territory. The population in the three states in the central region was 2.7 million in 1986 ^{1/} for a density of 103 people/km². It is estimated that the population in the region will have doubled by the year 2010.

Population in the central region 1986

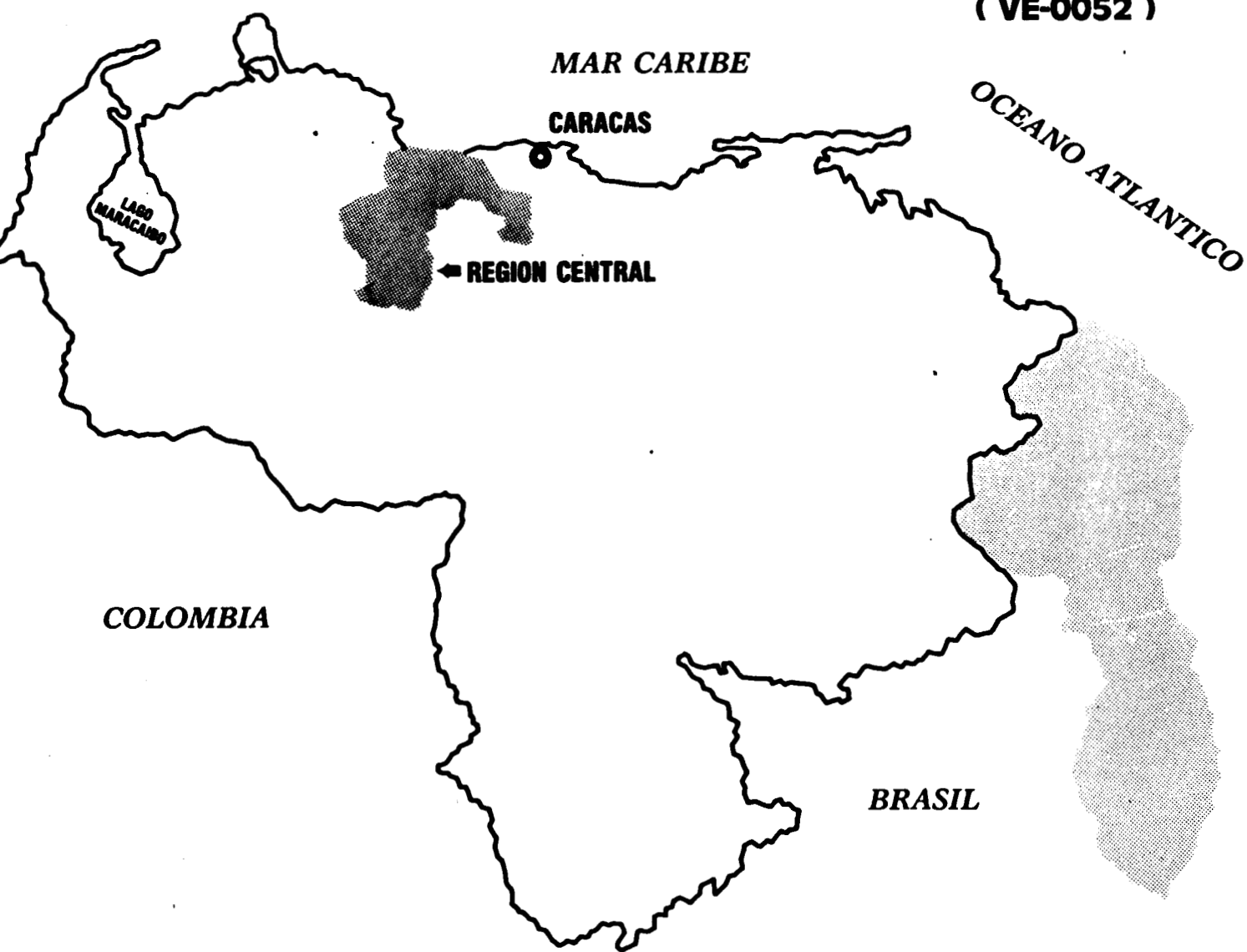
(in thousands of inhabitants)

<u>State</u>	<u>Urban</u>	<u>Rural</u>	<u>Total</u>
Aragua	1,100	78	1,178
Carabobo	1,309	65	1,374
Cojedes	120	43	163
Total	2,529 =====	186 ===	2,715 =====

^{1/} The population in communities in the project's area of influence, i.e., served by the Central Regional System, was 2.2 million in 1986.

**REGION CENTRAL
UBICACION RELATIVA NACIONAL**

**PROYECTO DE AGUA POTABLE
PARA LA REGION CENTRAL
(VE-0052)**



LOCALIDADES DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

PROYECTO DE AGUA POTABLE PARA LA REGION CENTRAL (VE-0052)



ESCALA: 1:1.000.000

2. Physical and geographical aspects

- 2.32 The central region has clearly-defined topographical features and its geographical location is privileged. It can be divided into four areas: (i) the northern coastal zone; (ii) the mountainous zone belonging to the coastal range; (iii) the valleys in the basin of Lake Valencia; and (iv) the plains in the south of the region. The main body of water in the region is Lake Valencia, which covers 356 km². The main rivers in the region belong to the watersheds of Lake Valencia and the Pao, Guárico and Portuguesa rivers. The Camatagua reservoir on the Guárico river, the Suata and Taiguaiguay reservoirs fed by the Aragua river, the Guataparo reservoir, the Cachinche and La Balsa reservoirs on the Pao river and the Canoabo reservoir are located in the region.

3. Economic activity in the region

- 2.33 The region has large urban centers such as Maracay (520,000 inhabitants), Valencia (840,000 inhabitants) and San Carlos, and its geographic and climate conditions are favorable for farming, livestock and industry. The Aragua valley, the Lake Valencia plain, and the plains to the west of Carabobo have high-grade farm land, and a privileged location since they form the passage between the nation's capital (Caracas) and the western part of the country, and are close to the largest seaport (Puerto Cabello). These conditions have led to a concentration of industries and urban areas along the axis running from Valencia to Las Tejerías.
- 2.34 The state of Aragua is one of the most active with regard to industrial development: it has vehicle assembly plants, electric equipment plants and paper mills. As to its agricultural potential, it is a large producer of sugarcane, tobacco, cotton, cattle, swine and poultry. In the state of Carabobo, industrial activity is concentrated in the capital, Valencia, which is an important manufacturing center, with factories for food products, cement, chemicals, automobile assembly and domestic appliances. Alongside its manufacturing activities, Carabobo has major farming and livestock operations. In the state of Cojedes, livestock farming is the most important domestic resource, although certain crops are also grown.

4. Basic sanitation in the project area

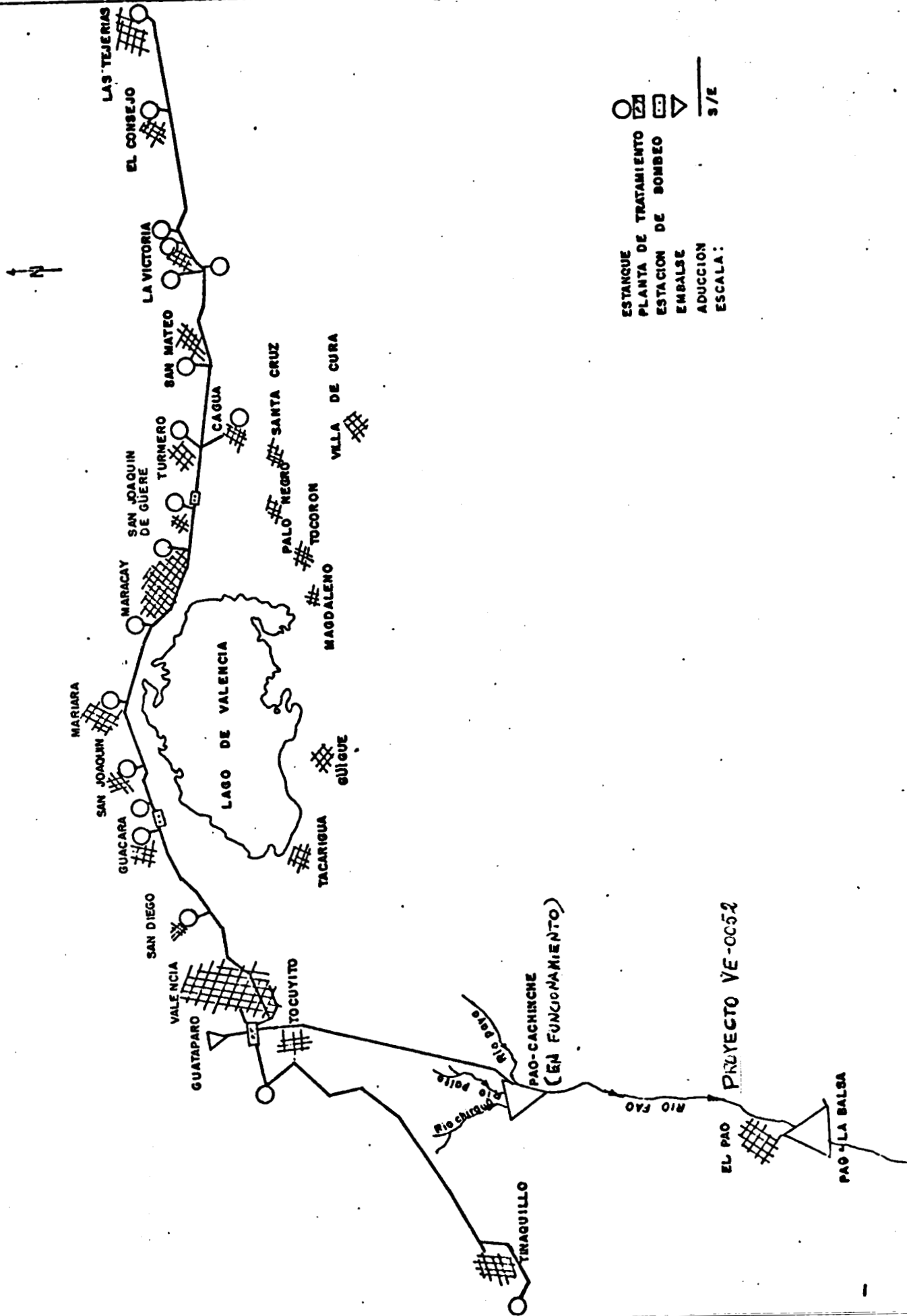
(a) Water services

- 2.35 The region's surface water resources apt for human consumption after treatment are scanty. Its greatest potential lies in groundwater resources but they are over-exploited due to multiple uses and are insufficient to serve demand. This situation has forced INOS to bring water in from the neighboring basin of the Pao river. Since 1974, water from outside the lake region has come from the Pao river reservoir at Cachinche, which is the main source for the regional water supply system.

- 2.36 The system's infrastructure is being built in stages. The first stage which has been completed and is in operation uses the Pao river reservoir at Cachinche as its source (see map on the following page). The second stage, for which financing is being requested, covers execution of two subprojects: (i) works on the Pao river at the La Balsa site and (ii) works on the Tirgua river at Las Mercedes. ^{1/} The current regulated flow of the Pao-Cachinche reservoir ranges from 6 to 6.6 m³/s although up to 7.2 m³/s can be extracted. It is pumped to the Alejo Zuloaga treatment plant, whose nominal capacity is 8 m³/s but which operates at a service capacity of only 6 m³/s due to operating deficiencies.
- 2.37 The water taken from the Cachinche reservoir and from the small Guataparo reservoir is pumped to the Alejo Zuloaga treatment plant at 440 m above sea level, which constitutes the most restrictive component in the system, since due to flaws in its installations, its current capacity is below its design capacity. INOS has prepared a project to rehabilitate this plant, so as to achieve an average output of 7.2 m³/s. The program for minor works included in this project sets aside resources from the local counterpart for this rehabilitation project, which will make it possible to increase the water supply while the Pao-La Balsa project is under construction.
- 2.38 The other supplementary sources are the Guataparo reservoir, wells administered by INOS, small surface sources and wells operated by private parties. These supplementary sources have a capacity of 4.10 m³/s, but only 2.7 m³/s is used, i.e., the amount of water supplied by the system ranges from 11.2 to 8.7 m³/s. The difference is due to problems in operating and maintaining the different components in the subsystems that serve 15 urban communities and 24 rural communities, and which will be improved in this second stage. The total population served by the system in 1986 was approximately 1.9 million.
- 2.39 With regard to domestic connections and meters, at present there are 225,000 connections and 195,000 meters (86%), but only approximately 100,000 of these meters are in working order (44%). In the coming years, INOS will strive to repair 70,000 meters and purchase 40,000 new units so that by the end of 1991, 70% of the connections will have meters in operation that can be read for the purpose of billing users, i.e., a total of 360,000 household connections will exist, 255,000 of which will have meters in good working order (see Annex II-3).

^{1/} This subproject is underway, financed with domestic resources. It will be completed in 1988 and does not form part of the financing requested.

SISTEMA REGIONAL DEL CENTRO



(b) Water unaccounted for

2.40 The central region system lacks the tools required to reliably measure water that cannot be accounted for. System metering is not in place and customer metering is very limited. A complicated system such as the one in question, with many water intakes and pumping stations, and without due control of water used for gardens, fires, public services, clandestine connections, etc. has many losses, aside from the fact that the technical plans of the system's layout and lists of users are deficient. In 1985, the consultants preparing the study on demand conservatively estimated the volume of water unaccounted for at 43% of production. The program described in Chapters IV and V also includes a pitometric study of the system to detect and correct existing water losses. Very few systems in Latin America have levels of unaccounted-for water lower than 30%; generally speaking, the figure lies somewhere between 40% and 50% of water produced. Even well-organized systems like those operating in Monterrey (Mexico), Medellín (Colombia), and Sao Paulo (Brazil) have high percentages of water unaccounted for (39%, 41%, and 28%, respectively). Hence, the situation identified in the Central Region system is considered to fall within Latin American ranges. Simply as a point of reference, it could be noted that the percentages of unaccounted-for water reported by U.S. systems in 1981 varied from 15% to 20%, although in areas such as Louisiana, Texas, and New York, the level was as high as 39%. The figure for Canadian systems that year was 19%.

2.41 In short, the deficiencies in the current system that will be remedied with the project are: (i) the source supply will be increased to cover the current shortfall and serve future demand in the area with water of adequate quantity and quality; (ii) the different components of the central regional system will be rehabilitated so that by the end of the project proposed for Bank financing, all its installations will be operating adequately and a plan for preventive maintenance will be in place. Also, incorporation of more water into the system will make it possible to carry out certain expansions in a number of subsystems; (iii) rehabilitation of the Alejo Zuloaga plant will be completed; (iv) current levels of water unaccounted for will be reduced to attain high levels of operational and commercial efficiency in the system; and (v) meters in poor condition will be repaired and new units will be acquired for better operational efficiency in the central region system.

(c) Sewerage

2.42 In the central region there are six sewage collection systems, which discharge untreated waste into the surface water courses that are tributaries of Lake Valencia and have contributed to its pollution.

These systems serve the communities of Valencia, Tocuyito, Guacará, Mariara, San Joaquín, Maracay, El Limón, Cagua, Villa de Cura, Turmero, La Victoria, El Consejo, San Mateo and Tinaquillo. The program for the comprehensive sanitation of Lake Valencia, described in Chapter III of this report, provides for the construction of three treatment plants and their corresponding collector sewers: (i) Los Guayos, currently under construction, which will serve the sectors of San Diego, industrial zone, north Valencia and Los Guayos; (ii) La Mariposa, which will serve the sectors of Tocuyito, southern vicinities, Avenida La Feria and La Florida; and (iii) a plant for the Maracay sector. The community of Tinaquillo is currently building a sewage treatment plant. The total population served in 1986 was 1.7 million, which represents 77.1% of the total population in the project area.

5. Revenues collected for service in the region

- 2.43 With regard to the operating results for the central region, in 1985 and 1986 revenues from billings for service were the equivalent of US\$18.2 million and US\$18.4 million, respectively, which are sufficient to cover operating costs. Therefore, the minimum requisites of the Bank's rate policies have been complied with.

F. Analysis of water supply and requirements

1. Water supply

- 2.44 Water supply in the central region system comes from two sources, inside the basin and outside it. The latter, which is the most important source, is the Pao river reservoir at Cachinche, with a capacity of 224.7 million m³ per annum, representing 78.6% of the total current supply. The remaining 21.4% comes from sources in the basin which include wells administered by INOS, the Guataparo reservoir and other surface sources with capacities of 51.6, 4.7 and 4.7 million of m³ per annum, respectively.
- 2.45 The grand total of 285.7 million of m³ per annum of potential supply was limited up to 1986 because of the treatment capacity of the Alejo Zuloaga plant, which although it has a design capacity of 8 m³/s, was only able to treat approximately 6 m³/s, reducing the effective supply to 250 million m³ per annum. However, even though this problem has been solved, the different losses and leaks in this system reduce the amount of water available to final users by 43%, and therefore the net supply in 1987 was in the order of 163 million m³ per annum.
- 2.46 The purpose of the project under consideration is to increase the gross capacity of the system by 157.7 million m³ per annum (5 m³/s) by incorporating a new source from outside the basin by 1992, which is the reservoir on the Pao river at La Balsa. Through a reduction in water unaccounted for, the project will reduce losses and leakage from the current 43% to 30% by the year 2010. By 1992, the

percentage will be 39.7%, which will add a net amount of 16 million m³ per annum for consumption in that year. In addition, the gross supply provided by the system will be increased in 1990 by 47.3 million m³ per annum (1.5 m³/s) by incorporating an additional source from outside the basin, the Tírgua river, which does not form part of the potential Bank financing.

2. Demand for water

- 2.47 The central region system supplies urban and rural communities along the Tinaquillo-Tejerías axis. The estimated population in 1987 in the system's area of influence is 2,336,970, and the coverage index is 83.1%, i.e. 1,942,000 people. There are 266,000 household connections, but it is estimated that 15% do not appear on the records. 73.3% of the connections are metered (195,857), but only 52% of these meters (103,350) are in working order. Of the remaining 16.9% of the population, 6.8%, i.e. 159,000 people, are supplied from rural water systems that will be incorporated in the future into the central region system, while 10.1% of the population must purchase its water mainly from tanker trucks (237,000 people).
- 2.48 Applying the results of a socioeconomic household survey conducted in 1986, it is estimated that in 1987 the demand for water for domestic use will be 163.7 million m³ per annum, which represents 81.7% of the total demand. The demand for water by other types of consumers (public, commercial and industrial) was estimated based on the water for which they were billed. This total demand in 1987 was 37.1 million m³ per annum, i.e. 18.3% of the total, which was estimated for that year at 200.7 million m³. 1/ To estimate future demand 2/ in the area of influence, consideration was given to: (i) the increase in coverage of the system to the goal of 97% in the year 2000; (ii) the increase in population density in the areas currently served; (iii) incorporation of rural zones into the system; (iv) growth in per capita consumption by domestic users mainly due to income elasticity; and (v) the increase in consumption by nonresidential subscribers due to the rising demand for the goods and services they produce. Growth in demand has been based on the assumption that current rate structures are maintained. Considering the foregoing assumptions, growth in total demand will be 4.5% per annum over the period 1987 to 1992, and 3.7% per annum for the period 1993 to 2010. The project has been designed to serve a population of approximately 3.5 million in the year 2000.

3. Balance between supply and demand

- 2.49 The following table shows the balance between supply and demand for water in the system's area of influence for the period 1987 to 2010. The water supply is given net of leakage and losses, but includes part of the water that reaches consumers which is not billed for.

1/ Since losses in that year were 43%, the production necessary to cover this demand is 352 million m³ per annum.

2/ See Annex II-1.

Area of influence of the central region system

Balance supply/demand for water

(Million of m3/year)

Year	S U P P L Y a/					D E M A N D b/		
	Without the project	With the project	control losses	Sub- total	Grand total	Total demand	Absolute deficit	%
1987	162.85	0.00	0.00	0.00	162.85	200.74	40.97	20.1
1988	162.85	0.00	1.89	1.89	164.74	206.42	44.68	20.1
1989	162.85	0.00	5.89	5.89	168.74	216.55	47.81	22.1
1990 c/	189.80	0.00	6.31	6.31	196.11	227.16	31.05	13.7
1991	191.26	0.00	8.19	8.19	199.45	237.48	38.03	19.1
1992	192.72	89.88	16.07	105.95	298.67	248.24	-	-
1995	197.19	89.88	23.19	113.07	310.26	286.24		
2000 c/	249.30	89.88	39.36	129.24	378.54	355.87		
2006 c/	294.60	89.88	69.54	159.42	454.02	443.04		
2010 c/	337.04	89.88	97.34	187.22	524.26	508.48		

a/ Production net of losses.

b/ Includes billed and unbilled water.

c/ Includes the incorporation of new sources in accordance with the least-cost expansion plan.

2.50 A comparison between annual average capacity and the water requirements for the different types of users shows a current deficit of 40,970,000 m3/per annum, or the equivalent of 20.1% of the demand. This deficit will rise to 22.1% of demand in 1989 in spite of the start-up of the program to control water unaccounted for. Incorporation of a new source (Tirgua) will reduce the deficit to 13.7% of demand in 1990. In the year prior to start-up of the present project, the absolute deficit will be 38,030,000 m3 per annum, i.e. 19.1% of the demand in 1991.

2.51 Of the total increase in capacity by 1992, approximately 136,000,000 m3 per annum, 66% correspond to the production project (Pao-La Balsa with 5 m3/s), 12% to the program to control water unaccounted for, and the remaining 22% to the incorporation of sources outside the project. To cover the increase in demand that will occur between 1993 and 2010 it will be necessary to add new sources. To do so, available investment alternatives were identified in preparing the least-cost expansion plan. The plan was prepared in 1986 and revised in 1987. Preparation and revision of the plan are dealt with in greater detail below.

4. Expansion of the water system for the central region

(a) Formulation of the plan

2.52 The expansion plan for the central region system was prepared by a consultant financed from PAHO/IDB resources in 1986. This plan took into account the different alternatives for supplying the system so as to minimize the present value of the costs of investment, operation and maintenance. Three possible sources were considered in the evaluation: the Pao reservoir at La Balsa, the Tirgua river, and the Chuao river, with regulated flows of 12.07 m³/s, 3.8 m³/s 1/ and 3 m³/s, respectively. Based on the three sources in question, eight alternatives were considered, two of which corresponded to Tirgua (with and without reservoir), five to Pao-La Balsa (with different intake capacities) 2/ and Chuao, which includes construction of a reservoir. Taking into account restrictions on entry into service for each project, and using a full linear programming algorithm, the combination of sources and sequence of entry into service was determined, with a five-year supply restriction, which minimizes the present value of the costs of investment, operation and maintenance. In accordance with this methodology, which also permits the treatment plant and the pumping stations to be brought on line as modules, the sequence of entry into production of the projects which minimizes the costs was: Pao-La Balsa, with a capacity of 7.5 m³/s in 1990; Tirgua, with 1.5 m³/s and Pao-La Balsa with a capacity of 4 m³/s in the year 2000.

(b) Minimization of shortfalls

2.53 The alternative resulting from the foregoing exercise, when the supply restriction was imposed, excludes the possibility of partially covering the initial deficit with a less costly project. The least-cost project (at all operating levels) was Tirgua with 1.5 m³/s. Moving this project forward to 1989 would make it possible to postpone the entry into production of the other two. The initial solution meant a program cost of Bs.886 million 3/ while the changed sequence including the benefit of one year's additional supply 4/ reduces the cost to Bs.860 million. The result of this simulation 5/ concludes that the sequence of entry of the projects into

1/ This assumes construction of a reservoir. Without a reservoir, the capacity of the source is 1.5 m³/s.

2/ The capacities were 4, 6, 7.5, 9 and 12 m³/s, respectively.

3/ These costs do not include costs that are common to all the projects since they do not alter the comparison among them.

4/ Valued at the average price per m³.

5/ See Annex II-2.

operation should be: Tirgua in 1989; Pao-La Balsa, 7.5m³/s in 1990; and Pao-La Balsa 4 m³/s in the year 2006. The La Balsa modules (treatment plant and pumping equipment) would come on line in 1990 (2.5 m³/s), 1993 (2.5 m³/s), 2000 (2.5 m³/s), 2006 (2 m³/s) and 2010 (2 m³/s).

(c) Revision of the expansion plan

- 2.54 If start-up of the Tirgua project and the Pao-La Balsa project were postponed, given the entry restriction on the projects, Pao-La Balsa would begin producing in 1992. This means that separating the first two modules of the project is not justified. Also, at the request of the Bank, INOS made a more detailed comparison of the alternative of reducing the pressure pipes to sizes with a capacity of 5 m³/s in 1992 and 2.5 m³/s in the year 2000 versus the proposal of a single size for 7.5 m³/s as appears in the expansion plan. The latter was the least-cost alternative. The project was therefore defined with pressure pipes for 7.5 m³/s and the first module for the treatment plant will handle 5 m³/s with the same capacity for the pumping equipment. A second module (for treatment and pumping equipment) which does not form part of this project will be incorporated in the year 2000.

III. COMPREHENSIVE ENVIRONMENTAL SANITATION PROGRAM FOR LAKE VALENCIA

A. General aspects

1. Venezuela's most developed region

- 3.01 The basin of Lake Valencia in the central part of the country is, together with the Caracas metropolitan area and its surroundings, the most developed region of Venezuela, both demographically and in terms of urbanization and industrialization. The basin of the lake currently has a population of more than two million and is expected to reach three and a half million by the start of the next century. In addition, the region has some 1,000 industrial plants which generate 70% of the country's manufacturing jobs, excluding those in the petroleum sector.
- 3.02 Urban and industrial growth has impacted strongly on the basin's ecology, particularly on its water resources. The basin of the lake has no outlet, which makes it a recipient of surface waters and creates a trend toward contamination and mineralization of the waters. This trend has been accentuated markedly by the action of man. Development has also led to the following serious consequences: (i) a progressively greater use of the area's surface and subterranean waters, as a result of which the volume of water in the lake has been further reduced and water levels are falling; and (ii) contamination from the drainage of untreated wastes into the lake.

2. Priority ecological problem

- 3.03 It may truly be said that one of Venezuela's major ecological problems is the basin of Lake Valencia and that, within this problem, the management of its water holds the key to success or failure. The basin has contributed a significant percentage of the country's agricultural production since colonial times, containing, as it does, some 50,000 ha of prime quality lands surrounding the lake at an altitude of more than 400 m above sea level. This is the country's only heavily urbanized area which has agricultural potential and a substantial supply of agricultural products at the present time.
- 3.04 Development in the basin has generated a sharp growth in its requirements for water, and as far back as 1973 it became necessary to bring in water from another area (the Pao river basin) which means that water has been added to a closed receptacle. Indeed, the demand for water in the area, according to latest estimates, is approximately $10.5 \text{ m}^3/\text{s}$, of which about $7 \text{ m}^3/\text{s}$ is supplied from other basins (Pao-Cachinche Reservoir). This situation, taken together with the occurrence of particularly heavy rains in some recent years, raised the level of water in the lake, reversing its downward trend.

Estimates for the year 2010 place water requirements at some 22 m³/s, which will make it necessary to bring an additional 7.5 m³/s into the basin from other areas, with the consequent risk of causing a further rise in the level of the lake and seriously affecting important agricultural areas being developed on the plains surrounding the lake.

B. Action by the state and formulation of the program

3.05 The state as well as a number of public and private institutions have been working on this situation for many years. The present problems in the area may be summarized as follows:

(a) The basin of Lake Valencia is a closed watershed with no natural drainage or any outward-flowing tributaries. Accordingly, excluding the effects of human activity, the level of the lake depends entirely on climatological conditions (rainfall in the basin and water evaporation). From the end of the 18th century until 1978 three significant changes took place: (i) occupation and increasing exploitation of the basin by man; (ii) a gradual drop in the level of the lake, from 427 m above sea level to 401.5 m; and (iii) a gradual increase in organic and inorganic contamination of the water in the lake, to a point where it is now a threat to the lake's ecosystem (including man) and the water unfit for use.

(b) Given the rapid growth of agricultural and industrial activities and of the basin's population, it has been necessary, in order to meet the demand for potable water, to: (i) extract water from subterranean aquifers (deep wells); and (ii) bring water into the basin.

(c) During the gradual drop in the level of the lake over a 200-year period, land reclaimed from the lake was (also gradually) occupied by urban development and agriculture.

(d) The extraction of subterranean water and the bringing in of water from sources outside the basin have contributed to a relatively speedy recovery of the level of the lake, from 401.5 m above sea level in 1977 to 405.1 m in 1983. Moderate projections indicate that industrial and urban development in the basin will necessitate bringing in further and substantial volumes of water to meet the minimum needs of the population.

3.06 The present problems that it is hoped to solve with the comprehensive program that has been formulated may be summarized as follows: (i) the shortage of water for human consumption and agricultural use, which will tend to grow in the future in the absence of this program; (ii) serious contamination of the water in the lake and its tributaries because of the absence of systems to eliminate and control contaminants; and (iii) a rapid rise in the level of the lake (with no natural drainage outlets) which is flooding land

occupied by farms and by urban and semiurban communities and causing serious damage. To provide a comprehensive solution to these problems, the proposals described below, together with the relevant projects in each case, were formulated within the context of the Environmental Sanitation Plan for Lake Valencia:

1. Potable water supply

- 3.07 The solution in the water-supply area calls for the addition of 1.5 m³/s of water from Las Mercedes diversion dam on the Tírgua river. This dam is in the initial construction phase. Furthermore, a design was prepared for bringing in water in the near term from the Pao river reservoir at La Balsa through a supply line and treatment plant projected by INOS. This solution forms part of the project presented to the IDB and referred to herein.

2. Pollution control

a. Industrial pollution

- 3.08 An extensive set of regulations developed for the Lake Valencia basin authorizes the MARNR to take various types of action to control pollution. In compliance with Resolution 124, some 160 industrial plants out of 237 classified as high- or medium-level sources of pollution have already constructed treatment systems; the others are currently in process of complying with systems under construction or in the planning stage. The table on the following page shows the effect (expressed in population equivalent) that the application of Resolution 124 has had on pollutant discharges. This positive effect is attributed both to investments in sanitation by the industrial sector, which are estimated at the equivalent of US\$70.0 million through 1987, and to the ministry's sustained and continuous efforts to inspect and monitor industrial establishments and the operation of treatment plants. Major activities include analysis of randomly-selected samples of industrial effluents, the results of which are used to check the mandatory quarterly reports submitted by industrial plants.

TABLE 1
Sources of contamination in Lake Valencia
and projected changes according to the program
Population: 2,000,000 inhabitants

	1 9 8 4		1 9 8 7		1 9 8 8		1 9 9 0		Observations
	%	Population Equivalent	%	Population Equivalent	%	Population Equivalent	%	Population Equivalent	
al	49	2,880,000	15	547,000	13	400,000	6	100,000	As per Resolution 1
	34	2,000,000	60	2,200,000	58	1,850,000	46	700,000	Sanitation works
ing	13	765,000	19	700,000	22	700,000	33	500,000	<u>1/</u>
tural	4	235,000	6	235,000	7	235,000	15	235,000	<u>2/</u>
AL	100	5,880,000	100	3,682,000	100	3,185,000	100	1,535,000	

Application of
Resolution 124 as
of March

Initial operation
of Los Guayos
treatment system.
Capacity: 2 m³/s

Initial operation
of La Mariposa and
Maracay-Taiguaigay
system.
Capacity: 2.4 + 4.0 = 6.4 m³/s

In the near future the MARNR plans to move pig farms out of the basin, which will reduce this pollution.
The watershed protection component to be carried out by the MARNR includes the strict enforcement of existing legislation to control
the use of farm chemicals.

b. Urban pollution

- 3.09 The state has also prepared a program to control pollution from urban sources; this program calls for the construction of three treatment plants. The Los Guayos treatment system, presently under construction, will provide service to the old part of the city of Valencia, the San Diego valley, the industrial zone and adjacent areas. The La Mariposa wastewater treatment system was designed to treat $2.4 \text{ m}^3/\text{s}$. It is a four-module plant that will serve the southern and eastern part of the city of Valencia and also Tocuyito. Its effluent will be treated water of high quality, with a high nutrients-removal level and subsequent filtering to remove protozoan human cysts and control suspended solids. The direct cost of this system is estimated at the equivalent of US\$27 million.
- 3.10 The Maracay-Taiguaiguay system has been completed for the eastern sector of the basin. This system will treat wastewater from Maracay, Palo Negro, Cagua, Turmero and adjacent areas. It is important to note that the city of Maracay contributes 30% of the volume of contaminants reaching the lake and, assuming an average discharge of $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ of wastewater, accounts for 40% of the excess volume₃ of water in Lake Valencia. The system has a design capacity of $4 \text{ m}^3/\text{s}$, sufficient to handle requirements until approximately the year 2000. It consists of a collector that will carry the waste water to the Camburito pumping station, where it will be on-pumped to a treatment pond in the immediate vicinity of the Taiguaiguay reservoir, which will be used as a final treatment plant. Treated water from the reservoir will be used in the Taiguaiguay irrigation system, which is at present using subterranean water, leading to serious problems of overexploitation of the aquifers. The direct cost of its construction has been estimated at US\$23.0 million. The basic purposes of the proposed wastewater treatment systems for the major cities of the basin will be: (i) decontamination of Lake Valencia; (ii) control of water levels in the lake; and (iii) increasing the availability of water for irrigation and for recovery of the aquifers.

c. Complementary benefits

- 3.11 Construction of the three wastewater treatment plants included in the sanitation works project (Phase II of the program) would make possible the achievement of two basic objectives: first, contamination of the water would be abated considerably by eliminating the discharge of organic wastes into the lake (in terms of population equivalent these facilities would reduce contamination by 75%); and second, given the fact that the treated wastewater would be used to enlarge the amount of irrigated farmland in the area and to build up the aquifers, the lake would be kept at an adequate level until at least the end of the century. The intervening years could then be utilized to build the necessary works for evacuation of surplus water and for drainage, works that will be absolutely needed before any

thought should be given to using the lake as a source of supply, which is really the most logical use for the largest natural body of water in the region.

3. Control of levels in the lake

- 3.12 In times past the water from Lake Valencia flowed naturally into the Orinoco river basin through the Pao river. This ceased to occur in the early part of the 19th century, and ever since then the level of the lake has been dropping until it fell to 401 m above sea level in 1978. From then onward, because of the larger and larger volumes of water from supply systems that bring in water from neighboring basins and return it to the lake in the form of waste water, the level again began to climb, and by 1983 it had reached a level of 405 m, causing damage to developed areas along the shores. At the present time, with normal rainfall, the rise in the level of the lake is on the order of 0.5 m/year, which corresponds to a volume of approximately 190 million cubic meters; accordingly, in order to keep the lake at its present level (the critical height has been determined to be 408 m) it is necessary to prevent an estimated flow of 6 m³/s from entering the lake. This flow would have to be increased as the supply of water into the area from neighboring basins rises. The formulation of a project to accomplish this purpose is now in progress. Indeed, in connection with the problem of the rise in the levels of the lake the ministry is performing impact, feasibility and cost studies for the various evacuation alternatives, together with feasibility studies on additions to the irrigable area in the basin and on replenishment of aquifers. Three options have been selected on the basis of the preliminary studies. In addition, with a view to preventing floods in urban areas, drainage studies are being made for the various large- and medium-sized communities in the basin. These studies will result in appropriate works proposals.

C. Financing of proposed works

1. Financing of water supply works

- 3.13 The financing of the Comprehensive Environmental Sanitation Program for the basin of Lake Valencia is designed to be carried out in three phases. The first phase, construction of water supply facilities, has a cost of approximately US\$383.6 million, of which the IDB is being requested to finance the equivalent of US\$153.4 million (40%).

2. Financing of sanitation works

- 3.14 In a second phase, virtually parallel to the water-supply construction phase, an agreement will be entered into with the IDB for a loan to finance the sanitation works contemplated in the program. These include: (i) La Mariposa Treatment Plant, located southwest of the city of Valencia, with a wastewater-treatment capacity of 2.4 m³/s. This plant will serve the western sector of the city of Valencia and

the Tocuyito sector; (ii) the Maracay-Taiguaigay Treatment System, which will carry wastewater from Maracay and Palo Negro to a proposed pumping station at Camburito. This system will have a treatment capacity of 4 m³/s.

- 3.15 The application for the loan to finance part of the cost of the second stage is now being prepared and will be submitted to the Bank very shortly. This project is identified as VE-0060 and was the subject of an orientation mission in February of this year. The Bank has provided the services of three consultants--one in water quality, one in recycling of wastewater for irrigation and replenishment of aquifers, and one in hydrogeology--all three paid out of funds from the PAHO/IDB Agreement. It should be mentioned that the Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources (MARNR) has the engineering project for both plants. The socioeconomic and financial evaluation of the investment has yet to be prepared. Accordingly, once the loan application is presented to the Bank an orientation mission will be sent to Venezuela to define the evaluation methodology to be used.

3. Financing of the third stage

- 3.16 At a third stage, in keeping with such guidelines as the National Government may issue, a decision will be made on construction of flood-control works and facilities to evacuate approximately 7m³ of water from the basin by the year 2000 in the event that the program for addition of new sources and construction of treatment plants is carried out. This program may be subject to future negotiations in one or more of its phases. Among the works envisaged for future financing are: (i) drainage facilities for the basin's principal cities; and (ii) works for the evacuation of surplus water from the basin. At the present time three options are being examined at the prefeasibility level, and feasibility studies for the best option are expected to begin before the end of the year. The Ministry of the Environment has a hydrological-hydraulic model of the basin which is calibrated with a high correlation and which makes it possible to conduct all types of special simulations for the study of alternatives. A consultant with expertise in hydrological models, placed at the ministry's disposal under the PAHO/IDB agreement, verified the value of this methodological tool during a visit to Caracas in 1986.

D. Legal action taken 1/

1. Presidential decree

- 3.17 The activities proposed in the program are supported, first of all, by a Presidential Decree declaring the basin of Lake Valencia to be a

1/ See Annex III-1.

critical area under the authority of the Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources. Other special support instruments are the decrees and resolutions setting forth economic incentives to facilitate the measures for combating pollution in Lake Valencia. In regard to industrial pollution, the MARNR, on December 21, 1984, issued Resolution 124 establishing regulations for the classification of the water in the lake and setting the water-quality parameters for industrial wastes discharged directly into the lake or carried by public collectors.

2. Law on public credit for cleaning up the lake

- 3.18 The National Congress is discussing a public credit bill that would authorize the Executive Branch to incur internal or external debts for the purpose of financing the execution of the second stage of the Comprehensive Sanitation Plan for Lake Valencia and is expected to approve it during its session this year.

3. Studies office

- 3.19 For the purpose of exercising general supervision over the conduct of the studies, MARNR has established an executing unit headed by the Director of Water Resources and including, also, a hydrologist who acts as "Coordinator of the Lake Valencia Program," technical staff of the ministry in various disciplines, special advisors, and professionals of recognized standing who have served in various public posts of a technical nature. In addition, all the field work will be coordinated through a sectoral office in Valencia which has extensive facilities, technical staff and laboratories to provide services of various kinds, including water-quality and soil analysis and agricultural-support tests. This office is conducting water-sample collection campaigns along the lake for the purpose of determining levels of chemical, fecal and organochlorated contaminants to serve as a basis for the study of water quality in the lake.

E. Conclusions

- 3.20 The following conclusions may be drawn:
1. The Comprehensive Environmental Sanitation Program for Lake Valencia is technically well designed and covered every aspect, including the environmental impact of the surplus water evacuation alternatives.
 2. The proposal of alternatives for recycling treated wastewater is highly desirable. Recycling would reduce the volume of organic discharges into the lake, contribute to agricultural irrigation, and contribute to replenishment of the aquifers in the area, which are showing signs of overexploitation and quality deterioration.

3. A study of combined alternatives (evacuation of surplus water and recycling of wastewater) has been initiated. Alternatives involving different volumes of evacuation have been proposed on the basis of the agricultural census and of costs attributable to flood damage.
4. In order to delve more deeply into the technical analysis of alternatives and assure a greater degree of reliability, the Bank is cooperating by providing the funds for four consultants: an expert on recycling of wastewater for irrigation and replenishment of aquifers, a water-quality expert, a water engineer, and an economist.

IV. THE PROJECT

A. Objectives

- 4.01 The main objective of the project is to enlarge the potable water supply capacity of the central region system so as to cover the present shortage and enable the system to satisfy the demand up to the year 2000 in which the target population is projected at approximately 3.5 million inhabitants distributed among 15 urban and 24 rural localities. This availability of water in adequate quantity and in quality conforming to standards will, in addition, make it possible to keep pace with urban and industrial development in the area and will thereby protect the health of the system's users.

B. Goals

- 4.02 The project calls for attainment of the following goals by the end of the implementation period:
- (a) addition of 5.0 m³/s of water from the Pao river impounded at La Balsa;
 - (b) an increase in the proportion of metered connections to 70% with the installation of 110,000 meters in Valencia and Maracay;
 - (c) implementation of a program to bring about a gradual reduction of water volumes unaccounted for, from the present level of 43% to 39% by the end of 1991 and 37% by the end of 1995.

C. Description

- 4.03 The project calls for execution of the following works and complementary activities:

1. Works

4.04 (a) Catchment and pumping

- (i) Continuous catchment of 5.0 m³/s from the existing 394 x 10⁶ m³ reservoir at La Balsa by means of pumping station 1, consisting of two sets of pumps. The first set will include three vertical-shaft pumps and the second three horizontal-shaft pumps, each with a capacity of 2.5 m³/s and with a total power of 38,000 HP;
- (ii) A repumping station to be designated as station 2 with a capacity of 5.0 m³/s, equipped with three horizontal-shaft pumps, each with a capacity of 2.5 m³/s and with a total power of 50,000 HP.

4.05 (b) Transmission

- (i) Transmission line, section I, between stations 1 and 2, with a length of approximately 32 km, consisting of 2.10 m diameter steel pipe in widths ranging from 12 to 16 mm and with a capacity of 7.5 m³/s.
- (ii) Transmission line, section II, between pumping station 2 and the dividing line, with an approximate length of 18.4 km, consisting of steel pipe with a diameter of 2.10 m and widths ranging from 12 to 18 mm and a capacity of 7.5 m³/s.
- (iii) Transmission line, section III, between the dividing line and treatment plant, with a length of approximately 22.5 km, consisting of steel pipe in 2.10 m diameter and a width of 12 mm and with a capacity of 7.5 m³/s.
- (iv) Electric feeder line approximately 72 km long between the CADAFE substation, the pumping stations and the treatment plant.
- (v) Transmission line, section IV, between the treatment plant and the Maracay control center with a length of approximately 51.5 km, consisting of steel pipe in a diameter of 1.4 m and a width of 8 mm and with a capacity of 3.5 m³/s.
- (vi) Transmission line, section V, between the treatment plant and the Valencia control center, with a length of approximately 17.2 km, consisting of steel pipe in a diameter of 1.3 m and a width of 8 mm, and with a capacity of 4.0 m³/s.
- (vii) Transmission line, section VI, between the Valencia control center and the San Diego district, with a length of approximately 10 km, consisting of 0.9 m diameter pipe in a width of 8 mm, and with a capacity of 1.8 m³/s.
- (viii) Two control centers, one in Valencia and the other in Maracay, equipped with valves and accessories to receive water from the treatment plant and distribute it in proportion to demand in Valencia, Maracay and communities served by the regional water supply system.

(c) Treatment

- 4.06 A conventional 7.5 m³/s treatment plant, for which the components for 5.0 m³/s capacity are included as part of this project. This will consist of:

- (i) a mixing chamber with three 310 m³ capacity compartments, each equipped with a vertical-shaft agitator;
- (ii) four flocculation chambers, each with the same width as the sedimentation trap, with a capacity of 2,800 m³ and consisting of three series of three compartments equipped with mechanical vertical-shaft agitators;
- (iii) four sedimentation traps 92.0 m long x 28.0 m wide x 4.10 m deep, for a retention period of 1-1/2 hours, equipped with mechanical sludge collectors;
- (iv) twelve Leopold-bottom rapid thick-sand filters 14.0 m long x 12.0 m wide x 4.10 m deep;
- (v) storage center for chemicals and equipment for dosing of aluminum sulphate, lime, polyelectrolites, fluosilicate and chlorine;
- (vi) a 960 m³ capacity washwater tank;
- (vii) a pumping station for washwater consisting of three vertical-shaft, 120 l/s capacity backwashing pumps and two vertical-shaft, 12 l/s capacity pumps for surface washing;
- (viii) a 30,000 m³ buried treated water tank;
- (ix) a Venturi-type 64-inch diameter meter with indicator and register;
- (x) controls in the plant for operating the filters and for registration of the turbidity of raw water and filtered water;

2. Complementary activities

4.07 The following activities are regarded as indispensable complements to this project:

(a) Program of small rehabilitation and expansion works

4.08 This program calls for the execution of works for the rehabilitation and expansion of existing subsystems. On the rehabilitation side, it includes the replacement of small-diameter lines in poor condition, along their corresponding valves; improvement of some small repumping stations and reservoirs, replacement of equipment and hydraulic elements of such units, installation of needed chlorination equipment, and the rehabilitation of the A. Zuloaga treatment plant. The expansion part of the program calls for extension of small-diameter lines, construction of reservoirs, installation of some feeder lines, and enlargement of pumping capacity in small stations. Annex IV-1 provides details on the works to be executed, which cover a geographic area encompassing all three states served by the regional water supply system.

(b) Program for the reduction of water unaccounted for

4.09 This program calls for the establishment of a specialized unit to be endowed with the necessary technological facilities and appropriate materials for carrying out, over a period of four years and with the assistance of a specialized consulting firm, a program for the detection and control of water losses. The activities of the program will be defined in terms of three systems:

- (i) the operating system, including pitometry, macrometering, survey of lines, and detection of leaks;
- (ii) the commercial system, including a user survey and micro-metering and marketing activities. Activities in the micrometering area include the procurement of 40,000 1/2" x 3/4" meters, repair of 70,000 meters, adjustment of 15,000 house connections, refurbishing of the meter shops at Valencia and Maracay to enable them to repair 180 meters per day, and procurement of various materials for connections and meters;
- (iii) the administrative and support system, which includes activities pertaining to materials and equipment procurement, laws and regulations, staff training, and information systems. Details on this program and the terms of reference for the specialized firm will be found in Annex IV-2.

(c) Watershed protection program

4.10 The Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources (MARNR) has prepared a national watershed protection program, the component of which pertaining to the Pao river has been included in this project. This component, which would be executed by MARNR, calls for the procurement of certain equipment and the hiring of personnel for the performance of conservation activities, including the setting up of committees and educational and informational campaigns, flood control, forest-fire prevention, monitoring of soil use, including planting of the most appropriate species, and monitoring the use of pesticides and herbicides. Details of this program will be found in Annex IV-3.

(d) Program of technical cooperation for institutional strengthening of the Empresa Regional del Centro (EDARCA)

4.11 As indicated in Chapter V in the description of the implementation mechanism, once the facilities included within this project have been completed, responsibility for their administration, operation and maintenance will lie with the Empresa Regional del Centro (Central Region Water Company, hereinafter EDARCA). The institutional component comprises activities in the technical, financial and commercial areas, and the pertinent goals will be achieved through the training of EDARCA staff to be gradually added to the newly created enterprise. Provision has been included for the hiring of a local

specialized firm to furnish advisory services in this area. In addition, the proposed financing would include funds for hiring international consultants in highly specialized areas during the execution of this program.

D. Cost and financing

- 4.12 The total cost of the program, at June 1987 prices, has been calculated at the equivalent of US\$383,600,000, of which the Bank would finance US\$153,400,000 (40%), the maximum share allowable by the current matrix under policy FP-33-1 for urban development and social infrastructure projects in group A countries. The following table gives a breakdown of the budget by investment category:

TOTAL COST AND FINANCING SCHEME 1/

	<u>IDB</u>	<u>Local</u>	<u>Total</u>	<u>%</u>
I. <u>Engineering and administration</u>	<u>200</u>	<u>19,177</u>	<u>19,377</u>	<u>5.0</u>
1.1 Engineering	-	1,655	1,655	
1.2 Supervision	200	14,481	14,681	
1.3 Administration	-	3,041	3,041	
II. <u>Direct costs</u>	<u>98,953</u>	<u>141,833</u>	<u>240,786</u>	<u>63.0</u>
2.1 Pipes	10,143	116,392	126,535	
2.2 Pumping stations	47,279	445	47,724	
2.3 Power lines	7,448	2,483	9,931	
2.4 Treatment plant	16,720	-	16,720	
2.5 Water unaccounted for	8,363	1,513	9,876	
2.6 Minor works	9,000	21,000	30,000	
III. <u>Associated costs</u>	<u>8,297</u>	<u>11,764</u>	<u>20,061</u>	<u>5.0</u>
3.1 Land	-	4,210	4,210	
3.2 Technical cooperation	200	1,379	1,579	
3.3 Watershed protection	400	934	1,334	
3.4 Initial inventory	-	5,241	5,241	
3.5 Maintenance equipment	7,697	-	7,697	
IV. <u>Unallocated</u>	<u>26,626</u>	<u>53,104</u>	<u>79,730</u>	<u>21.0</u>
4.1 Contingencies	10,700	17,311	28,011	
4.2 Escalation	15,926	35,793	51,719	
V. <u>Financial costs</u>	<u>19,324</u>	<u>4,322</u>	<u>23,646</u>	<u>6.0</u>
5.1 Interest	17,790	-	17,790	
5.2 Credit fee	-	4,322	4,322	
5.3 Inspection and supervision charge	<u>1,534</u>	<u>-</u>	<u>1,534</u>	
TOTAL	<u>153,400</u>	<u>230,200</u>	<u>383,600</u>	<u>100.0</u>
	=====	=====	=====	=====
Percentage	40.0	60.0	100.0	

1/ Calculated on the basis of US\$1 = Bs.14.5

1. Bases for the cost analysis

- 4.13 The INOS has an updated catalogue of unit prices for domestic labor and materials for civil works. In addition, the current prices for domestic materials were verified. For equipment items, the prices of recent works were utilized together with quotations provided by accredited Caracas representatives of various suppliers.
- 4.14 To estimate the cost of pipes for the project, a detailed study was made to compare the pipes currently used by INOS for major projects such as the Caracas waterworks and the Turimiquire system, which use steel pipe manufactured according to international specification AWWA C-201-60T, with imported ductile cast iron pipes. It was taken into account in the analysis that the only Venezuelan producer of steel plate is the Empresa Siderúrgica del Orinoco (SIDOR), which has been supplying the oil industry for several years and also exports this material to neighboring markets, on competitive terms. Although no comparison was made between the options of purchasing plate abroad and buying it locally directly, it can be deduced that if the cost of the finished product (the pipes) is cheaper, their chief component (the plate) also will be cheaper. In recent INOS purchases the price per kilo of 3660 kg/cm² steel plate was 6.5 bolivars, and the price of 2460 kg/cm² steel plate was 6 bolivars. An additional 14 to 14.5 bolivars per kilo must be added to these amounts to cover the cost of manufacturing the pipe, including epoxy coating inside and outside to ensure a high friction factor, and delivery to the work site. These manufacturing costs were obtained from price lists published by the four largest private Venezuelan manufacturers.
- 4.15 The table in Annex IV-3a shows details of the cost of Venezuelan finished pipe and the total cost obtained. It is evident that the national manufacturing alternative, including transportation from the pipe-manufacturing plants to the job site, costs about 18.4% less than imported pipe and thus is the least-cost alternative, quality and duration being equal. In order for this purchase, which would be financed with local counterpart resources, to be authorized, a waiver of the Bank's bidding policy would have to be approved (see subsection 8(g) of the Proposed Resolution). As for the fabrication of the pipes, a single call for offers restricted to Venezuela will be issued, since these items also are to be financed using the local counterpart resources (see paragraph 5.16). The cost base of the budget, with the adjustments made in the course of the analysis mission, is a realistic reflection of the price market for this type of works, and the cost calculated thus is appropriate.
- 4.16 In the case of steel pipe, the price of sheets manufactured by Empresa Siderúrgica del Orinoco (SIDOR) was utilized, as was the cost to the public for the manufacture of pipe supplied by the country's four major plants, whose output of this commodity is high, especially for the oil industry. This cost is normally disaggregated into price per kilo of pipe, transportation to worksite, outer coating against corrosion and inner coating with epoxy, the latter to ensure a high

coefficient of roughness similar to that obtained with malleable cast-iron pipe. An economic comparison was made between imported malleable cast-iron pipe and domestic welded steel pipe manufactured in accordance with international specification AWWA C-201-60T, resulting in a difference of 15% in favor of the latter, to which the national margin of preference under the Bank's policy should be added. Accordingly, the use of steel pipe represents the least-cost alternative and equal quality. A waiver of the bidding policy is required in order to award the purchase contract directly to SIDOR, which is the only manufacturer of steel sheet in the country (see Resolution 8(g)). The basis of costs in the budget with the changes made during the analysis mission realistically reflects the market prices for this type of works.

2. Cost breakdown for the various categories

- 4.17 The engineering and administration costs, in the equivalent of US\$19,377,000 or 8% of direct costs, include: (i) the equivalent of US\$1,655,000 for the costs of hiring local consultants to be responsible for making technical adjustments in the course of implementing the works, especially in the pumping stations, after the equipment to be procured after the pertinent bidding has been determined; this also envisages making possible changes in the alignment of the transmission line to adjust it to unforeseen conditions in the terrain; this cost is equal to 0.7% of direct cost; (ii) the equivalent of US\$14,681,000 for supervision, which will be exercised by the INOS General Directorate for Construction, and for which specialized technical staff will be hired. A sum of US\$200,000 is included for the hiring of three international experts to monitor the quality of the steel pipe and civil works, the treatment plant, and the electromechanical installation. This cost accounts for 6% of total direct cost, and the list of staff will be found in Annex IV-4; (iii) the equivalent of US\$3,041,000 to defray the cost of executing unit administrative and support staff to be hired especially for this project. This amount is equal to 1.3% of direct cost. The list of personnel will be found in Annex IV-5.
- 4.18 Direct costs, in the equivalent of US\$240,786,000, account for 63% of the project's total cost and refer to the cost for procurement and installation of steel pipe, malleable cast-iron and PVC pipe in smaller diameters, valves, accessories, pumping equipment, equipment for protection against the air hammer, equipment for the treatment plant, the power transmission line and its accessories, micrometers, macrometers, leak-detection equipment, civil works, skilled and unskilled labor, transportation, and contractors' profits. The work volumes and list of materials used were taken from the engineering projects prepared by local consulting firms.
- 4.19 Concurrent costs, in the equivalent of US\$20,061,000, account for 5% of total cost and correspond to: (i) acquisition of land and easements; (ii) retention of a local consulting firm to provide technical cooperation for institutional strengthening of EDARCA. The latter

figure includes an allotment of US\$200,000 for the possible hiring of three international consultants in highly specialized areas in which needs may be identified; (iii) execution of the environmental protection program for the Pao river watershed, to be conducted by MARNR; US\$400,000 are included for procurement of equipment and the rest is for hiring local personnel; (iv) the equivalent of US\$5,241,000, estimated as initial inventory and complementary expenses for carrying out the transfer of assets to EDARCA; and (v) the equivalent of US\$7,697,000 for procurement of preventive-maintenance equipment and supplies, including replacement parts for pumps and motors, equipment and tools, pipe and accessories, (small lots) valves and replacements, 10 vehicles for the transportation of personnel and tools, replacement of electrical and road maintenance items, procurement of central computation equipment, peripheral units, personal computers and a telephone system to link the central office with the mobile units. The list of equipment will be found in Annex IV-6.

- 4.20 The amount assigned to the unallocated category is the equivalent of US\$79,730,000 and includes: (i) the equivalent of US\$28,011,000 for contingencies, estimated at 10% of all investment categories except financial costs; and (ii) the equivalent of US\$51,719,000 for escalation of foreign and local costs, which have been calculated in accordance with the Bank's current rates. 1/
- 4.21 The financial costs, in the equivalent of US\$23,646,000, include: (i) interest on the IDB loan during the implementation period; (ii) the commitment fee on the Bank's loan; and (iii) the Bank's inspection and supervision charge.

3. Use of the proposed loan proceeds

- 4.22 The proceeds of the Bank's loan would be used for partial financing of the following categories: (i) up to US\$200,000 of the engineering and administration costs for hiring three experts to advise in works supervision activities; (ii) in the direct costs category, up to US\$98.2 million for procurement of all imported equipment and materials for the pumping stations, the power line, the treatment plant, minor works and the program for reduction of water unaccounted for, as well as a portion of the civil works, and a sum of US\$700,000 for hiring an international consulting firm to perform a study and prepare the program on water unaccounted for; (iii) in the concurrent costs category, US\$200,000 would be used to hire three experts for the technical cooperation for institutional strengthening and for the procurement of imported equipment for the watershed protection activities and, finally, approximately US\$7.7 million for all the imported equipment for maintenance, data processing and the telephone

<u>1/</u>	Escalation factor	1987	1988	1989	1990	1991
	Local escalation	32.0	29.5	25.0	22.0	20.0
	Exchange rate	14.5	17.0	20.0	23.5	27.5
	Imported escalation	6.4	5.4	5.2	3.4	1.5

system; (iv) in the unallocated category, the equivalent of US\$10.7 million would be used for contingencies and US\$15,926,000 for escalation; and (v) in the financial costs category, US\$17,790,000 would be used for paying interest during the implementation period and US\$1,534,000 to cover inspection and supervision charges.

4. Financing requested

(a) Amount of proposed loan

- 4.23 The application submitted proposes a financing in the equivalent of US\$153.4 million, which would cover 40% of the total estimated cost of the project. The amount of financing considered is equal to the percentage determined by the matrix for projects in the social infrastructure sector in group A countries, one of which is Venezuela.

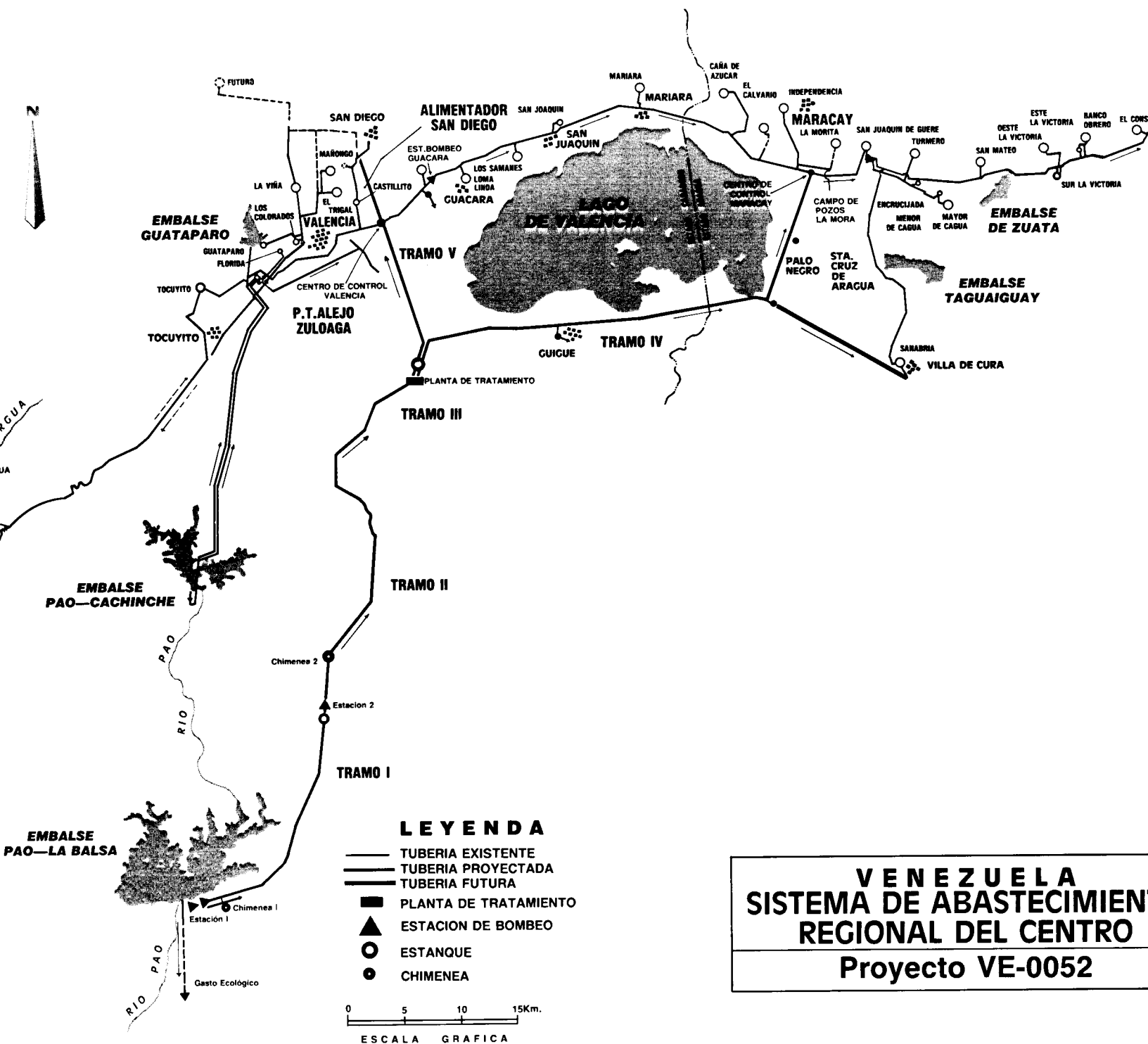
(b) Financial conditions

- 4.24 The following terms and conditions are proposed for the Bank's financing:

<u>Terms</u>	<u>Financial conditions</u>
Disbursements: 4 years	Interest: variable according to the Bank's policy.
Grace: 4 years	Credit fee: 1.25% on undisbursed amounts.
Amortization: 25 years	Inspection and supervision: 1% on total amount of loan.

5. Local contribution

- 4.25 The counterpart funds for the proposed Bank loan would be provided by the Government of Venezuela through annual budgetary allotments calculated in accordance with requirements under the project investment timetable. The local contribution to the financing of the project, estimated at the equivalent of US\$230.2 million, would be used to finance: (a) in the engineering and administration category the equivalent of US\$19,177,000 for costs of project engineering, supervision and administration; (b) in the direct costs category, the equivalent of US\$141,833,000 to finance in toto the procurement and manufacture of steel pipe and, in part, civil works, labor and materials under the categories of pumping stations, power line, treatment plant, water unaccounted for, and small works; (c) in the concurrent costs category, the equivalent of US\$11,764,000 for acquiring land, for hiring the local firm to provide technical cooperation for institutional strengthening, for watershed protection, and for working capital; (d) in the unallocated category, for partial financing of contingencies and escalation; and (e) in the financial costs category, the equivalent of US\$4,322,000 to finance the commitment fee on the Bank's loan.



V. EXECUTION OF THE PROJECT

A. The executing agency

1. Planning of implementation

- 5.01 In view of the fact that the Empresa de Aguas Regional del Centro (hereinafter Central Region Water Company or EDARCA) is still in the organizational stage, INOS will assume responsibility for implementing the project. It should be noted in this regard that the Instituto Nacional de Obras Sanitarias (National Sanitation Administration; hereinafter INOS) has wide experience in the execution of projects of equal or greater technical and financial magnitude to that of the project being submitted for the Bank's consideration. The obligations involved in the execution of this project will be spelled out in an agreement to be entered into by the borrower and INOS as a condition precedent to the first disbursement from the financing. The same agreement will specify the responsibilities being assigned to the Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources and to INOS for carrying out the component geared to the conservation of the watershed of the Pao river, from which a reservoir at La Balsa will capture a flow of 5 m³/s for use in expanding the supply of potable water to the region (see Proposed Resolution, 8(c)(ii)).

2. Executing unit

- 5.02 As a first step, the INOS is to set up an executing unit headed by a coordinator. This unit will be supplied with sufficient organizational, human and financial resources for the proper performance of its function of supervising the project. The unit will report to the Sectoral Planning and Development Office, which will coordinate the general progress of the project. Contractors will be used to execute the works. Inspection of works will be done mostly through local consulting firms.

(a) Functions

- 5.03 The executing unit will have the following functions: (i) to keep the project implementation timetable up-to-date; (ii) to prepare terms of reference for the hiring of individual consultants or consulting firms as required under the project, and to monitor their performance; (iii) to see to it that the proper allocation to cover the local contribution is included in the budget each year; (iv) to prepare, with the support of other INOS units, the documentation for the procurement of goods and services as envisaged in the project; (v) to establish and operate programming, control and implementation system for use in the project; (vi) to establish a current information system and maintain independent accounting records for the project; (vii) to coordinate its activities with the Bank's representative in Venezuela in matters pertaining to compliance with contract

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 presentation to the Bank and keep it up-to-date.

(b) Personnel

- 5.04 The personnel of the executing unit will consist of a technical coordinator, who will act as chief; three civil engineers, one each for the projects, execution, and programming units; an administrator (accountant); and three assistants, a secretary and a clerical assistant. The table of organization of the executing unit is presented as Annex V-1. It will be noted that the technical coordinator has already been selected by INOS and is at present performing preliminary work. The incumbent is a civil engineer with more than ten years' experience who has headed the Regional Office of INOS in Valencia and has been familiar with the regional water supply system from the time of construction of the first stage for supplying water to Cachinche from the Pao river. The remaining staff would be hired following approval of the Bank's proposed financing (see Proposed Resolution, 8(c)(1)).

(c) Description of duties

- 5.05 Following is a description of the specific duties in the area of technical coordination as well as those of the various support units:
- (i) Technical Coordination: to coordinate, plan and direct all activities involved in the execution of the project; to direct and supervise the staff attached to the executing unit, and to coordinate actions with possible advisors; to coordinate the pertinent project execution activities with other units of INOS; to coordinate, direct and prepare the technical and administrative reports on execution of the project; to coordinate the programming, contracting, execution and inspection of works;
 - (ii) Projects Unit: to determine the degree of progress of the various projects, monitor their implementation and ensure that the delivery timetables are adhered to; to coordinate with the General Projects Directorate on all matters pertaining to plans, computation of work volumes, specifications, construction timetables, etc;
 - (iii) Execution Unit: to see that INOS carries out the necessary appraisals and acquisitions of land, rights-of-way and easements required for the project; to prepare the timetable for bidding operations, competitions and the awards of contracts for goods and services for the execution of works and keep it up-to-date; to coordinate and oversee inspections of work volumes for payments to contractors;
 - (iv) Programming Unit: to carry out and monitor the planning, programming and physical and financial execution of the projects; to prepare progress reports on the execution of works, both for internal use and to meet requirements under the IDB loan contract; and
 - (v) Administration Unit: to carry out all financial and accounting controls for the project and the loan.

3. Capacity of INOS to execute the project

- 5.06 It can be concluded, after an examination of the construction program carried out by INOS from 1981 to 1986, at a cost of the equivalent of US\$649,226,000 in constant terms, its current technical structure, and the human resources of the General Inspection and Construction Directorate, that the agency has the capacity to execute the proposed project, which is very similar in nature to the first stage, which has already been constructed, which is supplying the regional water supply system with 170 million cubic meters of water. At present, the aforementioned Directorate is supervising the execution of the fourth stage of the Caracas water system supplied from the Tuy river. The total capacity of the four stages of that waterworks project is about 22 cubic meters per second, and the works, involving large-diameter steel pipes, are very similar to the ones proposed in this project. The Pao river basin protection component will be carried out by the Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources, which also has the technical resources it needs for that purpose. This component will cost the equivalent of US\$1.3 million.

B. Methodology for the execution of the project

1. Works contracting and supervision

- 5.07 All the works under the project will be contracted out for execution by specialized firms. The responsibility for supervising the construction of works will rest with the INOS General Directorate for Inspection, Construction and Operation. The aspects to be considered in the supervision of the execution of this project are basically the following: (i) technical inspection and control of the quality of civil works specified in the documents governing the contracting of works, including coordination of the inspection thereof; (ii) monitoring of materials delivered to contracting firms and of materials used by them in their work, for the purpose of determining whether they meet the project's technical specifications and are in good condition to be used; (iii) inspection of equipment to be used by the contractor for the construction of works to determine the condition of such equipment and whether it is sufficient in number for carrying out the program; (iv) monitoring the qualifications of the contractor's human resources so as to ensure the quality of the work and its proper performance; (v) checking the quality of completed work for compliance with all requirements in the plans and specifications; (vi) checking the volumes of work performed by the contractor; (vii) reviewing, checking, clearing and processing evaluations submitted by works contractors; (viii) checking the progress of works against the schedule in the contract; and (ix) reviewing and approving works plans produced by contractors and subsequently requiring contractors to submit revised figures after all the works have been completed.

5.08 For the purpose of monitoring instruction under this project, it is planned to establish the following construction offices, the establishment and duration of which will be subject to the timetable for execution of works: (i) offices to supervise the manufacture and transportation of pipes: three offices would be established at the different localities where the pipes would be manufactured; (ii) an office to supervise construction of the treatment plant; (iii) offices to supervise construction of the pumping stations, two of which are foreseen, one for station 1 and the other for station 2; (iv) an office to supervise the installation of the power line; (v) an office to supervise construction of the transmission line from the dam to the treatment plant; (vi) an office to supervise construction of the lines from the treatment plant to Maracay and from the treatment plant to Valencia; and (vii) offices to supervise the execution of the minor works, three of which are envisaged, one each in the states of Aragua, Carabobo and Cojedes. In addition a concrete laboratory and a soils laboratory will be established. A general outline of the arrangements, together with details on the staff assigned to each of the supervisory offices, is presented in Annex V-2.

2. Technical cooperation

5.09 The technical cooperation activities included in this project have to do with the development and training of staff of EDARCA to enable it to assume responsibility, upon completion of the works, for managing, operating and maintaining the regional supply system efficiently. In order to achieve this purpose, provision is made for the hiring of a local firm whose efforts would possibly be supplemented in certain special areas with those of individual international consultants. The execution period would be 3-1/2 years. Availability of the hired firm will enable EDARCA to assume its near-term responsibilities. It is therefore recommended that the firm be hired within a period of nine months from the effective date of the proposed loan contract (see Recommendation 4 (a)).

C. Status of designs

5.10 INOS has the final design for the project developed to the construction level and, therefore, the only thing that remains to be done is to prepare the bidding documents and make some minor adjustments to the design of the treatment plant, all of which will be completed by December 1987, and to prepare the program for the minor expansion works. This project, which includes various components, was prepared by local consulting firms duly supervised by the General Projects Directorate. The Bank has found the final design for the works to be satisfactory.

5.11 For the component involving the pumping stations between the existing dam, with an outflow height of 140 m above sea level, and the treatment plant, with its inflow height of 660 m above sea level, five alternatives, some involving three pumping stations and others

two, have been studied. The least-cost technical combination, considering the cost of the equipment and energy used in pumping, was arrived at by using a linear programming model. The two- pumping-station alternative is the one with the lowest cost and has been adopted for the project.

- 5.12 For the component involving the transmission line, which includes high-pressure sections, an economic diameter criterion was applied and comparisons were made between the use of steels of different weights. By proceeding in this fashion it was determined that the least-cost combination, i.e. the one allowing the smallest thicknesses, would be the use of a combination of steels weighing 2,460 kg/cm² and 3,660 kg/cm².
- 5.13 As for the treatment plant, a complete design is available for a conventional plant with a treatment capacity of 7.5 m³/s, to be built in two stages. This project includes the units required to reach the first-stage capacity of 5 m³/s. With the assistance of an international expert in treatment plants paid out of funds available under the PAHO/IDB agreement, the detailed project prepared by a local consulting firm was subjected to a detailed technical revision as a result of which changes were made for the principal purpose of enhancing the operational efficiency of the plants. The design parameters were reviewed, and the consultant recommended that once the plant had been built an evaluation be made to confirm their validity since it was considered rather likely that the first-stage units would be sufficient, with only minor adjustments required, in order to achieve the second-stage capacity.

D. Design parameters

- 5.14 INOS is a technical institution with more than 40 years' experience and uses a manual of design standards which has been examined and found satisfactory for this project. Details on the principal design parameters used will be found in Annex V-3.

E. Execution timetable and preliminary PEP

- 5.15 Following is a summary version of the execution timetable showing the periods for execution of the principal project activities over the four-year period. The preliminary PEP with detailed information on the critical activities will be found in Annex V-4.

Execution timetable

:...I-88....:...II-89....:...III-90....:...IV-91...:

I.	<u>Engineering and administration</u>	July	June
1.1	Engineering	EE	EE
		E=36	
		Jan	Dec
1.2	Supervision	EE	EE
		E=48	
		Jan	Dec
1.3	Administration	EE	EE
		E=48	
II.	<u>Direct costs</u>		
2.1	<u>Water lines</u>		
		July	Dec
2.1.1.	Supply of sheets	EE	
		E=18	
		Apr	Sep
2.1.2	Manufacture of pipe	BBBBBBEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	Dec
		B=6	E=18
		Apr	Dec
2.1.3	Installation of sections I-II-III	BBBBBBEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	Mar
		B=9	E=27
		Apr	Dec
2.1.4	Installation of sections IV V VI	BBBBBBEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	Mar
		B=9	E=27
		Apr	Dec
2.1.5	Special parts	BBBBBBEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	Dec
		B=9	E=12
2.2	<u>Pumping stations</u>		
		Jan	Sep
2.2.1	Equipment	BBBBBBEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	Mar
		B=9	E=18
		July	Mar
2.2.2	Installation	BBBBBBEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	Sep
		B=9	E=18
2.3	<u>Power line</u>		
		July	Mar
2.3.1	Materials	BBBBBBEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	June
		B=9	E=15
		Oct	June
2.3.2	Installation	BBBBBBEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	June
		B=9	E=24

		:...I-88.....II-89.....III-90.....IV-91...:
2.4	<u>Treatment plant</u>	
2.4.1	Equipment	July Mar Dec BBBBBBBBBEEEEEEEE B=9 E=9
2.4.2	Civil works	July Mar June BBBBBBBBBEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE B=9 E=27
2.5	<u>Water unaccounted for</u>	
2.5.1	Consulting firm	Contest June DecEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE E=42
2.5.2	Equipment, meters, and accessories	Jan Sep June BBBBBBBBBEEEEEEEE B=9 E=9
2.5.3	Installation	July Jan Dec BBBBBBEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE B=6 E=24
2.6	<u>Minor works</u>	
2.6.1	Imported materials	Jan Sep Sep BBBBBBBBBEEEEEEEE B=9 E=12
2.6.2	Domestic materials	Jan June June BBBBBBEEEEEEEEEEEE B=6 E=12
2.6.3	Installation	July Jan June BBBBBBEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE B=6 E=30
III.	<u>Concurrent costs</u>	
3.1	Land	Jan June EEEEEE E=6
3.2	Technical cooperation	Contest July DecEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE E=42
3.3	Watershed protection	July Dec EEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE E=42
3.4	Equipment	Oct June June BBBBBBBBBEEEEEEEE B=9 E=12

B= BIDDING: international 9 months; local 6 months.
E= EXECUTION of works or delivery of supplies.

F. Bidding schedule

- 5.16 Ten international and six local bidding operations are scheduled to be held for the purpose of implementing the various components of the works program. The table on the following page provides details on these operations. Bidding will be conducted by INOS in accordance with its internal regulations and with the regulations that were discussed in advance and agreed upon with the Bank. Bids will be invited for all purchases of goods and services in amounts above the equivalent of US\$200,000, and the scope of the bidding will be international whenever funds from the Bank's prospective loan are to be used. Bidding for items to be financed with local funds may be restricted to national scope but always in accordance with the official regulations in effect. National bidding operations will be those conducted for the procurement of steel pipes (three); for instituting the program aimed at reducing the volume of water unaccounted for; and for the civil works in the minor-works component. In keeping with INOS practice, materials and equipment are procured separately through public bidding. Civil works and installation would also be the subject of separate bidding operations. The materials specified for the pipe are steel, malleable cast-iron and PVC. Fiber-cement is used in some cases, but never asbestos-cement. The bidding regulations included as Annex V-5 were discussed and agreed upon in principle.

Bidding schedule

<u>Description</u>	<u>No. of con- tractors</u>	<u>Type of bidding</u>	<u>Start of works or delivery of supplies</u>	<u>Direct cost estimated amount US\$ thousands</u>
2.1 <u>Water lines</u>				
2.1.1 Supply of sheets	1	Direct Purchase	July 1988	30,764
2.1.2 Fabrication of pipe	3	National	October 1988	68,077
2.1.3 Installation of pipe	2	National	January 1989	17,551
2.1.4 Installation of pipe	1	International	January 1989	7,391
2.1.5 Special parts	1	International	January 1989	2,752
2.2 <u>Pumping stations</u>				
2.2.1 Equipment	1	International	October 1988	27,132
2.2.2 Installation	1	International	April 1990	20,592
2.3 <u>Power line</u>				
2.3.1 Materials	1	International	April 1989	7,448
2.3.2 Installation	1	International	July 1989	2,483
2.4 <u>Treatment plant</u>				
2.4.1 Equipment	1	International	April 1989	2,613
2.4.2 Civil works	1	International	April 1989	14,107
2.5 <u>Water unaccounted for</u>				
2.5.1 Equipment, meters and accessories	1	International	October 1989	3,083
2.5.2 Installation (civil work)	1	National	January 1990	6,793
2.6 <u>Minor works</u>				
2.6.1 Imported materials	1	International	October 1988	3,000
2.6.2 Domestic materials	1	National	July 1988	6,000
2.6.3 Installation (civil work)	4	National	January 1989	21,000
			Subtotal	240,786
3.5 Equipment	1	International	July 1989	7,697
			TOTAL	248,483

G. Disbursement timetable

- 5.17 The detailed program of investments in the project during the execution period is presented in Annex V-6. The following disbursement timetable for this operation is based on the preliminary PEP:

Disbursement timetable
(US\$ thousands equivalent)

<u>Source</u>	<u>Y E A R S</u>				<u>TOTAL</u>	<u>%</u>
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>		
BID	5,326	48,250	53,158	46,666	153,400	40
Local	<u>15,084</u>	<u>70,361</u>	<u>71,901</u>	<u>72,854</u>	<u>230,200</u>	<u>60</u>
Total	20,410	118,611	125,059	119,520	383,600	100.0
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Percentages	5.3	30.9	32.6	31.2	100.0	

H. Recognition of expenditures

5.18 There is no provision for the recognition of expenditures incurred before approval of the proposed loan.

I. Advance of funds

5.19 It is recommended that an advance of funds be made from the loan in a total amount equal to a realistic estimate of payments anticipated for a period not exceeding 120 days, such amount, however, not to exceed 10% of the amount of the loan. Advances must be justified by INOS within 180 days of their receipt.

J. Contractor and supplier capacity

5.20 Venezuela possesses adequate capacity with respect to construction firms, given the country's substantial civil works infrastructure. The project has been structured with a view to its implementation in packages of a size that will make them attractive to both international and national enterprises. Insofar as the supply of domestic materials, especially pipe, is concerned, it has been verified that SIDOR has ample capacity for the supply of sheets and that the country has four pipe factories whose output for the petroleum industry exceeds, in each case, the 69,000 tons required for this project. It has also been found that all the necessary pipe can be fabricated within a period of one year, as reflected in the execution timetable. In regard to domestically manufactured pipe and other materials, it is felt that, given their small amount in comparison with that of the steel pipe, timely supply of these items will present no problems. Only about 20% of the direct cost will be represented by imported goods and services.

K. Water quality

5.21 The results of physico-chemical, bacteriological and toxicological analysis of raw water from the Pao river and from the regional system's supply sources, as well as tests of this water to determine

pesticide levels, indicate that the water meets the country's existing quality standards as published in the Gaceta Oficial, 2323, of October 20, 1978. Nonetheless, given the high level of agricultural activity in this watershed it was believed necessary to include a Pao basin protection component within the project in order to ensure that the quality of the water does not deteriorate and that the treatment processes continue to be efficient.

- 5.22 The quality of the treated water has also been found to comply with existing standards, though in the case of some elements which are not of critical importance to health, the standard values recently published by the World Health Organization are not attained. INOS has initiated intensive internal actions, to adjust its standards to those of WHO as promptly as possible. The treatment plant envisaged within this project will provide the necessary treatment processes, including chlorination, to ensure that the treated water is of potable quality.
- 5.23 Asbestos-cement pipe has been used in a large percentage of the regional system's distribution lines installed in the past. This makes it important to make certain that the water delivered to the consumer has the proper ionic balance to keep it from damaging the asbestos fibers. With this in view it is recommended that the annual maintenance reports, beginning with that covering the first year of project implementation, be required to include statistical information on the chemical properties of the water in order that, by applying the appropriate acidity index, the degree of ionic balance of the water delivered to the consumer can be determined. ^{1/} This information will also be included in the baseline data for the ex post evaluation.

L. Water unaccounted for

- 5.24 One of the first steps in INOS's program to improve its operations and commercial procedures is the reduction of the levels of water unaccounted for, with the aim of increasing its revenues. Given the uncertainty regarding the 43% figure identified in 1985, and since no subsequent studies have been done, it would not be technically sound to set goals for the reduction of unaccounted-for water percentages for the end of the period of execution of the proposed project, at least until a sound diagnosis of the present situation had been conducted. This only could be accomplished during the first year of execution of this program. When that initial figure was available, INOS would be in a position to set firm targets.
- 5.25 To seek a solution to this problem, which must be resolved if the system is to function efficiently, provision has been made in the proposed project for funding for an international consulting firm to

^{1/} See Recommendation 10.

devise a program and, subsequently, a strategy, for action to be taken during the period of execution of the project to reduce the above-mentioned 43% figure to 39% in 1991. This percentage would be reduced gradually in the following years to achieve the ultimate target of 30% in the year 2010, as called for in the demand study (see Recommendation 5). The Bank will closely supervise the studies to be carried out by the consulting firm that would be hired within the first 12 months of the period of execution of the project. It is expected that, with the use of technical elements such as a model to simulate the operation of the regional water supply system and the installation of systemwide and customer meters, it will be possible to reduce the present level of water unaccounted for substantially. A 30% figure thus is considered to be the optimum future target, and INOS would reduce the current level of unaccounted-for water gradually but steadily.

M. Operation and maintenance

- 5.26 Operationally and administratively, the central region system has been in existence since 1980. Its activities will now be taken over by EDARCA. Insofar as maintenance is concerned, corrective maintenance procedures are currently being followed only in the system's five pumping stations and the Alejo Zuloaga treatment plant. The pumping stations are presently being served by a staff consisting of two electrical engineers, an electrical technician and a supply-line inspector. Tools and instruments are available for dealing with minor problems, and there are a total of 28 operators for the fire stations. The stations are visited daily and reports are made to the central station, where the technical staff does the pertinent analysis and issues appropriate instructions. At the treatment plant, the operation is adequate and there is competent personnel; preventive maintenance, however, is nonexistent.
- 5.27 It is believed that when the works envisaged under the present project become operational it will be necessary to expand the system's maintenance activities. Two teams will be formed for this purpose: an electrical maintenance team consisting of an electrical engineer, two assistants, two drivers and two vehicles, and a mechanical maintenance team consisting of a mechanical engineer, three assistants, three technicians, two vehicles and two drivers. Both teams will be supplied with the necessary equipment and tools and will receive training under the technical cooperation program for institutional strengthening. The equipment to be acquired for maintenance includes spare parts for motors and pumps, tools and instruments, vehicles, pipe and accessories, replacement valves and electrical replacement parts.
- 5.28 In order to ensure that maintenance activities are carried out in adequate fashion for the entire regional system, it is recommended that a clause be included whereby the INOS undertakes that 12 months after the date of signature of the contract for the proposed loan

INOS will present the maintenance program to be implemented on and after the second year, including the necessary human and material resources. It is further recommended that the contract also includes the standard maintenance clause by which the INOS agrees that the facilities constructed under the project will be maintained in accordance with generally accepted standards and undertakes to submit for the Bank's consideration within the first quarter of each calendar year and for the first ten years following completion of the facilities, a report on the condition of such facilities, including the quality of the treated water. 1/

N. Project technology

- 5.29 The works included in the project are of varying degrees of complexity, ranging from small rehabilitation works to large pumping stations that will house equipment especially designed to handle the heavy loads involved in conveying water from an altitude of 140 m above sea level at the catchment level to the altitude of 660 m of the treatment plant. The treatment plant is of conventional design but incorporates some concepts which have been found to be technologically appropriate in the light of Latin American experience and which will facilitate its operation and make for a high efficiency. The transmission line, representing the main component of project cost, will consist of large-diameter steel pipe welded at the site, which requires high technology both in its fabrication and installation. Venezuela has much experience in the use of this kind of pipe, which is employed extensively in the oil industry.

O. Land and easements

- 5.30 The land and easements for the jobs included in the project are in various stages of negotiation and a specialist has been hired to prepare an inventory of properties and owners and proceed to the necessary appraisal. According to the schedule prepared, all land and easements will be in hand by July 1988. Given the experience of INOS, no problems are anticipated in securing them on a timely basis. In any event, prior to the approval of any invitation for bids, the Bank will verify that INOS has the necessary rights to the land in question. 2/ The schedule for acquisition of land is shown in the following table:

1/ See Recommendations 9 and 10.

2/ See Recommendation 1.

TABLE V-1

ACQUISITION OF LAND AND EASEMENTS

ITEM	COST IN MILLION OF BOLIVARES	TIMETABLE																		
		1987						1988												
PAO FACILITIES AT LA BALSA		J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1.	Treatment plant (start of construction January 1988)																			
	- Inventory of tracts and owners								X											
	- Appraisal									X										
	- Acquisitions									X	X	X								
2.	Power line (start January 1988)																			
	- Inventory of tracts and owners								X	X										
	- Appraisal									X	X									
	- Acquisitions										X	X								
3.	Transmission (start of work October 1988)																			
	- Inventory of tracts and owners									X	X	X	X	X						
	- Appraisal										X	X	X	X	X	X				
	- Acquisitions											X	X	X	X	X	X	X		
4.	Pumping station (start August 1989)																			
	- Inventory of tracts and owners									X	X									
	- Appraisal										X	X								
	- Acquisitions											X	X	X		X				

P. OEO recommendations

- 5.31 No pilot plant was needed when designing the treatment plant because raw-water data is available from the Alejo Zuloaga treatment plant. The unit treatment processes called for in the plant to be built under the proposed project were verified at that plant as well. No stand-by units are needed for the pumping plants because the national interconnected energy system is very reliable. The project includes an important component that will seek to gradually reduce the percentage of water unaccounted for. Given the very considerable length of the system's lines, there are numerous points at which chlorine can be applied. This makes it possible to maintain a residual chlorine level of 0.5 p.p.m. at any point in the system as recommended by the national quality standards for potable water. The project also includes a component for training EDARCA staff in preventive maintenance, and the necessary equipment for the efficient performance of this procedure will be acquired.

Q. Ex post evaluation

- 5.32 In order that suitable information will be available for performing the project's ex post evaluation and measuring compliance with the proposed goals, it is recommended that the borrower present to the Bank the basic information required for this purpose. Such information is to be supplied as follows: (a) 18 months after the effective date of the contract: (i) the baseline data for the categories specified in the following paragraph; and (ii) a description of the system to be followed in compiling and processing the data to be used in the annual comparisons with the baseline data for the purpose of assessing the results achieved through project implementation; and (b) 36 months after the effective date of the contract and annually until three years after the date of the last disbursement of the financing, annual comparative data covering the same categories as the baseline data. 1/
- 5.33 The data indicated above would refer, in each case, to the last year prior to the commencement of project operation and include the following information:

1. Baseline data

- (i) Population of the project area, number of connections and percentage of population served;
- (ii) Water production;
- (iii) Operation and maintenance cost of the system;
- (iv) Water usage by major categories (residential, industrial, commercial, public sector);

1/ See Recommendation 11.

- (v) For the residential group, consumption of water per family, including water from the public system and from other possible sources of supply (cistern, stream or river, hand-operated or electric pump, public source, etc.) and cost to users of water from each type of source. This data will be disaggregated according to user income level;
- (vi) Rates, disaggregated by major categories of usage and, for the residential sector, disaggregated according to typical usage levels and different income levels;
- (vii) Metering of production and consumption and estimates of water unaccounted for, which may include, as the case may be, the following components: losses in transmission lines, supply lines, reservoirs and connections prior to individual residential meters; fraudulent uses of water; errors in macro and micrometering, including, in the latter case, unmetered connections, connections with defective meters or with meters not read on a regular basis; water delivered unmetered for various public uses such as watering of public gardens, washing the streets and sewers, fire-fighting or use in public or community buildings;
- (viii) Quality of the water in the system and from other available sources. The data must be presented in such a way as to make it possible to determine compliance with the standard values recommended by OMS and will be registered both at the level of water entering the distribution system and of water distributed;
- (ix) Data on excreta disposal and other indicators of socio-cultural factors complementary to potable water indicators; and
- (x) Projections of population, connections and water demand.

2. Comparative data

- 5.34 On and after the project becomes operational, annual data will be required on the categories specified for the baseline data. For categories in connection with which it may not be relevant to require the submission of data every year (for example, items (v) and (x)), information should be submitted whenever significant changes occur and for the final year in the evaluation period.

3. Methodology

- 5.35 The data to be used would refer to the specific area of the project. For water usage by source of supply, information should be collected by means of samples which are statistically representative of the population in the project zone.

VI. THE BORROWER AND THE EXECUTING AGENCY

A. The borrower

- 6.01 The Government of Venezuela will be the borrower of the loan from the Inter-American Development Bank for partial financing of the Water Supply Project for the Central Region and will provide the local counterpart funds required to execute the works. The National Sanitation Administration will act as the executing agency for the project, through an executing unit. Once execution is completed, the project will be operated by the company EDARCA, which has been specifically created to administer, operate and expand the water and sewerage systems in the central region system.

B. Operating agency (EDARCA)

1. Background

- 6.02 The National Sanitation Administration (INOS) which was created on April 15, 1943, is the body responsible at the national level for planning, building, repairing, operating and managing water and sewerage systems. Venezuelan authorities reached the conclusion that it was necessary to reorganize the institution, decentralizing its activities so as to achieve suitable levels of efficiency and yield, especially in operating and managing water and sewerage systems in areas where INOS is weak. Under an executive decree of August 27, 1986, directives were set out for reorganizing the institution and the sector, and INOS was authorized to eliminate, change or regroup its services and administrative departments and to set up the water and sewerage companies required for decentralization. The decree also established that INOS would place the assets necessary for operating the services at the disposal of the companies created.

2. Creation of EDARCA

- 6.03 As part of the decentralization policy established in the decree in question, the Empresa de Aguas Regional del Centro (EDARCA) was created. This process was completed on September 2, 1987 when the establishment of the company was approved by the Standing Finance Committee of Congress. The next action required to put the company into operation is to have it listed in the government registry of commercial concerns, for which purpose it must possess 20% of the authorized capital. For this purpose, INOS has proceeded to appraise fixed assets in the value of Bs.200 million to make up the initial capital. Under its statute, EDARCA is a corporation with an authorized capital of Bs.1 billion which has been subscribed in the amount of Bs.990 million by INOS, and Bs.10 million by the National Reforestation Company (CONARE).

- 6.04 The statute establishes that the company's purpose is to administer, operate, maintain, expand and reconstruct water distribution systems and the systems for collecting, treating and disposing of wastewater in the communities currently served by INOS' central region system. The company's senior decision-making body is the meeting of shareholders and its administration will be carried out by a board of directors made up of four members elected by the shareholders' meeting, and one elected by the company's employees.

C. Present organization of the central region system

1. Office of the regional superintendent

- 6.05 At present INOS is still responsible for operating, maintaining and managing the water systems in the central region. A regional superintendent is in charge, and to carry out his duties he has a coordinating office in each state in the region. There are three coordinating offices for the central region, which correspond to the states of Aragua, Carabobo and Cojedes. The administrative structure of each coordinating office is similar and duties are distributed among three management offices: administration, finance, and technical. The administrative management offices are responsible for administering personnel, control and records of the offices' assets, budgets and all matters having to do with electronic data processing which mainly involves business matters for the region. The financial management offices are responsible for treasury and operational accounting in the region, and the technical management offices are responsible for operating and maintaining the system. In the communities where water and sewerage services are provided, there are local offices coming under the coordination offices, responsible for operating and maintaining the local systems.

2. Accounting system

- 6.06 With regard to the recording of operations in the region, the current accounting system is incomplete, and acts merely as a collection instrument for information that will be used by INOS in its central accounting. All the costs incurred in operating the system are not accounted for, except by the central administration of INOS in Caracas. They include costs for electric power and chemical products. Moreover, the costs for each region kept by INOS are deficient, since they do not include the whole cost of chemicals, and the cost of electric power is recorded after long delays.

3. Billings and collections

- 6.07 Management of commercial operations in the central region also suffers from weaknesses. The main problem, which substantially affects the operating results for the region, is defective metering. Although almost all the connections in the region are fitted with meters, only 25% of residential connections are read and only 36% of nonresidential connections. This is because broken meters are not

repaired since spare parts are unavailable, and those that cannot be repaired are not replaced. There is also insufficient staff for meter reading. As a result of defective metering, billings for water service are based on estimated consumption, whose average is lower than metered consumption.

(a) Delays in collections

- 6.08 Collections are another activity that has been neglected, since no steps have been taken to ensure that users stay up to date in their payments for the service, and in cases in which payments are in arrears the service is not cut off. The accounting records for collections are not kept up-to-date either. The balance in accounts receivable for the region as of December 31, 1986, represented 19 months of billings, and the effectiveness of collections in that year was only 31%. There is no analysis available of the age of accounts receivable. The lack of information of this kind makes it impossible to determine the impact of accounts a number of years in arrears that are still kept on the company's books. From 1983 to 1986, the total amount collected was only 74% of the amount billed. One of the drawbacks of the billing system is that the statements of account only show the balance outstanding for the previous month, but not the total owing. Therefore users receive no notice of what they owe for the service.

(b) Proposed remedies

- 6.09 Both the accounting system and the commercial system currently in use in the central region are not suitable for the new company EDARCA which is required to administer the water and sewerage services efficiently. This document proposes technical cooperation in organizing EDARCA's operations, including accounting and commercial systems that will include adequate collection procedures. It is also recommended that the potential loan contract include a clause whereunder EDARCA, within 120 days after the end of each year, beginning in the 1991 financial year, show that it has collected at least 85% of the amounts due during the year (see Recommendation 7). As well, it is being recommended that INOS be required to adjust and write off as necessary, within 12 months after the effective date of the loan contract, doubtful accounts receivable for services delivered to the Central Region, and that, once the balance of accounts receivable has been corrected, that it raise its collection rate progressively to reach 70% in 1988 and 75% in 1989 (see Recommendation 6).

4. External control

- 6.10 INOS' financial statements for the last five years have not been examined or certified by independent public accountants or any other external auditing body. With regard to the project currently under study, it is recommended that the financial statements for the project during its period of execution and those of EDARCA, once operations begin and for the term of the loan contract, be submitted

within 120 days after the end of each financial year, certified by a firm of public accountants acceptable to the Bank (see Recommendation 10).

D. Results of the operation of the central region system

1. Statement of earnings 1984-1986

- 6.11 Based on INOS' accounting records and the additional information obtained during the analysis mission, income statements were prepared for the central region for the last three years. Consumption of chemical products and materials was estimated based on information on deliveries of these products from the INOS warehouse to the regional office. Depreciation was estimated at 2.5% per annum, based on the accounting value of the fixed assets in operation. Commercial and administration costs for 1984 and 1985 were estimated based on spending for these items in 1986, since INOS' accounting for 1984 and 1985 included costs for the Puerto Cabello and San Carlos systems that do not form part of the central region system. The statements of earnings for the last three financial years are given below:

<u>Central regional system</u>			
<u>Statement of earnings</u>			
<u>(Thousands of US\$) 1/</u>			
	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>
<u>Operating income</u>			
Residential service	12,213	13,204	13,036
Nonresidential service	4,160	4,816	5,153
Other	93	200	185
	<u>16,466</u>	<u>18,220</u>	<u>18,374</u>
<u>General operating costs</u>			
Personnel	2,533	2,188	1,956
Electric power	5,733	4,953	4,428
Chemicals and materials	3,465	3,465	3,465
Commercial and administration costs	4,500	4,500	4,550
Depreciation	3,623	3,623	3,623
Central administration	2,100	2,100	2,100
	<u>21,954</u>	<u>20,829</u>	<u>20,122</u>
Net operating income	<u>(5,488)</u>	<u>(2,609)</u>	<u>(1,748)</u>

1/ Average exchange rate:

1984 - US\$1 = Bs.7.50
 1985 - US\$1 = Bs.7.70
 1986 - US\$1 = Bs.8.08

2. Compliance with the Bank's rate policy

- 6.12 The results for the volumes of water billed show that income from the region is being badly affected by the lack of metering which is also an important factor in water not accounted for. Electric power has been one of the major operating costs, but it should be noted that during the period under consideration the cost has dropped, because certain wells have gone out of service and were replaced by water from the Pao-Cachinche dam. In 1984, operating and maintenance costs were not covered; however in 1985 and 1986 income from water services was sufficient to cover operating and maintenance costs, and therefore, the minimum requisites of the Bank's policy on rates for public utilities were complied with. As can be seen from the foregoing table, in 1985 income exceeded operating and maintenance costs (excluding depreciation) by US\$1,014,000, and in 1986 by US\$1,875,000.

3. Residential connections

- 6.13 Sales of services are classified as residential and nonresidential. The evolution of the number of residential connections, volumes of water sold and billed is given below:

	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>
<u>Residential subscribers</u>			
Metered subscribers (average)	61,108	55,693	51,776
Unmetered subscribers	117,002	131,535	147,756
	<u>178,110</u>	<u>187,228</u>	<u>199,532</u>
<u>Residential water billed</u>			
Metered subscribers, thousands m3	34,524	30,672	35,016
Annual average per subscriber, m3	564	550	680
Unmetered subscribers, thousands m3	41,790	45,054	47,724
Annual average per subscriber, m3	357	342	322
<u>Annual average receipts per subscriber</u>			
Metered subscribers	Bs. 822	Bs. 915	Bs.1,068
Unmetered subscribers	Bs. 338	Bs. 365	Bs. 338
Price m3 water - metered	Bs.1.46	Bs.1.66	Bs.1.58
Price m3 water - unmetered	Bs.0.98	Bs.1.06	Bs.1.05

6.14 The average number of residential subscribers in 1984 was 178,000, while in 1986 it was 199,000, i.e. an increase of 12% over a two-year period. Although almost all subscribers have meters installed, the number of connections that are actually read has dropped. In 1984, 34% of connections were read, while in 1986 the figure was only 26%. This is because INOS has not been in a position to replace or repair broken meters. In cases in which the service is not metered, consumption is estimated based on the area in which the user lives. The average of volume billed for each metered connection has increased over the period, reaching 680 m3 in 1986, while water billed on the basis of estimates was 322 m3 per annum, i.e. 47% of the amount billed for metered service. This situation affects the average receipts obtained per connection. In 1986, subscribers with metered service produced average revenues of Bs.1,068 per year, while for estimated consumption, the average annual revenue is Bs.338, in other words, 32%.

6.15 As for nonresidential subscribers, the operational data have evolved as follows:

	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>
<u>Nonresidential subscribers</u>			
Metered subscribers	4,100	3,920	4,285
Unmetered subscribers	4,610	5,617	7,831
	<u>8,710</u>	<u>9,537</u>	<u>12,116</u>
<u>Nonresidential water billed</u>			
Metered subscribers, thousands m3	9,732	12,108	12,378
Annual average per subscriber, m3	2,373	3,088	2,888
Unmetered subscribers, thousands m3	5,443	6,126	7,974
Annual average per subscriber, m3	1,180	1,090	1,018
<u>Average annual receipts per subscriber</u>			
Metered subscribers	4,780	5,400	5,750
Unmetered subscribers	2,520	2,660	2,169

6.16 Nonresidential subscribers include the industrial, commercial and public sectors. Over the period under consideration, average annual connections rose from 8,710 in 1984 to 12,116 in 1986, in other words, an increase of 39% over the period. Like the situation in the residential sector, the number of subscribers whose consumption is metered has dropped as a percentage of the total. In 1984, they represented 47% of the total, while in 1986 they represented 35%.

The volume of water billed for users with metered consumption is always higher than the volume for those whose consumption is estimated. In 1984, estimated average consumption for unmetered consumers was only 50% of the consumption for metered connections. In 1986, average income per unmetered connection was 38% of the amount received from metered service. In 1984 the average number of connections was 186,800, while in 1986 it was 211,000, in other words, an increase of 13%. The volume of water billed in the region in 1983 was 109,000 m³ and in 1986 it was 103,000 m³.

E. Commencement of EDARCA's activities

1. Legal initiation

- 6.17 As was mentioned previously, the legal commencement of EDARCA's activities begins once it is listed in the government registry of commercial concerns. As a prior condition to the first disbursement of Bank financing, it is proposed that the borrower be required to demonstrate that registration has been completed (see proposed resolution 8(c)(iii)(i)). The company will receive as a capital contribution from INOS the fixed assets in operation required to provide the water and sewerage service. The liabilities that INOS has incurred in financing these assets and operating the system prior to the transfer will not be transferred to EDARCA. Uncollected accounts will not be transferred either. The transfer period, including obtention of staff, should be completed prior to January 1, 1991. Therefore, it is recommended that the potential loan contract establish that EDARCA must commence operating the central region system prior to January 1, 1991, and by that time the process of transferring the fixed assets and obtaining the personnel necessary to operate the company must have been completed (see Recommendation 4).
- 6.18 The fixed assets for the project that will be partially financed by the Bank will be transferred to EDARCA once construction has been completed, and in this case it will also transfer the liabilities arising from the IDB loan. The potential loan contract will include the borrower's commitment to hand the project works over to EDARCA for operation and maintenance, and to transfer the Bank resources under conditions similar to those established by the Bank (see Recommendation 4).

2. Technical cooperation

- 6.19 In view of the weaknesses in the administration, operation and maintenance of the central region, a new organizational structure and commercial, accounting and internal control procedures must be established. Therefore, the project includes a technical cooperation component whose basic objectives will be:
- (a) to set up an organizational structure for EDARCA, preparing manuals that define the functions and responsibilities of the company's different areas;

- (b) to establish a planning and programming system to adequately program the company's investments;
- (c) to establish accounting systems for the company's assets and budget and internal control systems;
- (d) to restructure the entire commercial system in the region, establishing billing and collection procedures;
- (e) to set up a management information system that will provide continuous and timely information on the movement of the main indicators of the company's activities;
- (f) based on the design of the accounting and commercial systems, to define the equipment requirements for electronic data processing;
- (g) to set up systems for human resource development and to maintain the basic structure of the staff;
- (h) to establish administrative support mechanisms for the management of supplies, transport, assets and services; and
- (i) to set up an adequate maintenance system, including staff training.

6.20 The consulting company that will carry out this technical cooperation component will be responsible for the implementation and start-up of the systems that it has designed. The preliminary terms of reference for this technical cooperation component are given in Annex VI-1, and it is recommended that the prospective loan contract establish as a condition prior to the first disbursement that the consulting firm that advised on EDARCA's organization has been hired. The implementation and start-up of the organizational structure and systems designed by the consulting firm must be completed prior to January 1, 1989. With regard to the start-up of the company, a prior condition to the first disbursement will be established requiring that the coordinator responsible for activities involving the transfer of fixed assets and the incorporation of the technical and administrative staff has been hired (see proposed resolution 8(c)(iii)(2)). Also, the borrower must undertake by January 1, 1990 at the latest, to ensure that the company's board of directors and senior management staff have been appointed and are actively engaged in their functions. The coordinator in question must submit annually, within the 90 days following the end of each year, and beginning in the first year of project execution, reports on progress made in transferring the fixed assets and obtaining staff for EDARCA (see Recommendation 3).

F. EDARCA's financial projections

1. Rates

- 6.21 Revenues from rates in the central region have met the Bank's minimum policy requisite, although they have not been able to cover all depreciation. To ensure that EDARCA will maintain an adequate level of revenues for the project under study, it is recommended that the proposed loan contract stipulate that revenues from rates in all of EDARCA's systems must produce at least sufficient income to cover all general operating costs, including administration, operation, maintenance and depreciation. If this should not generate sufficient income to cover timely service on EDARCA's debt and finance part of its works program, the necessary steps will be taken, which may include increases in rates, to obtain the additional resources required to meet these goals. The portion of the expansion program to be financed with revenues from rates has been set at no less than 20% (see proposed resolution 8(e)).

2. Results for 1987-1990

- 6.22 EDARCA will take over the operation, maintenance and administration of the central region system beginning in January 1991. The projected results for the period during which INOS will continue operating the central region system are as follows:

Thousands of constant US\$

	<u>1986</u> (Real)	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>
<u>Residential connections</u>					
Metered	51,776	52,000	56,000	80,000	120,000
Unmetered	147,756	160,000	166,000	152,000	118,000
<u>Nonresidential connections</u>					
Metered	4,285	4,862	4,950	6,274	7,718
Unmetered	<u>7,831</u>	<u>8,666</u>	<u>9,187</u>	<u>7,719</u>	<u>7,718</u>
Total connections (average)	211,648	225,528	236,137	245,993	253,436
<u>Average income</u>					
Residential service					
Metered	77	74	74	74	74
Unmetered	25	23	23	23	23
Nonresidential service					
Metered	420	397	397	397	397
Unmetered	158	150	150	150	150
<u>Billings</u>					
Residential, metered	4,033	3,848	4,144	5,920	8,880
Residential, unmetered	3,651	3,680	3,818	3,496	2,714
Nonresidential, metered	1,799	1,930	1,965	2,490	3,064
Nonresidential, unmetered	<u>1,240</u>	<u>1,299</u>	<u>1,378</u>	<u>1,157</u>	<u>1,157</u>
	10,729	10,757	11,305	13,063	15,815
Other	<u>109</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
Total operating income	10,836	10,857	11,405	13,163	15,915
<u>Operating costs</u>					
Personnel	1,154	1,042	1,073	1,105	1,139
Electric power	2,612	2,359	2,430	2,503	2,578
Chemicals and materials	2,044	1,846	1,901	1,958	2,017
Commercial and adminis- trative costs	2,625	2,426	2,497	2,572	2,649
Depreciation	3,623	3,623	3,623	3,976	3,976
Central administration	<u>1,239</u>	<u>1,086</u>	<u>1,100</u>	<u>1,100</u>	<u>1,100</u>
	<u>13,297</u>	<u>12,382</u>	<u>12,624</u>	<u>13,214</u>	<u>13,459</u>
Operating results	<u>(2,461)</u>	<u>(1,525)</u>	<u>(1,219)</u>	<u>== (51) ==</u>	<u>2,456</u>

- 6.23 For the period under consideration, the assumption has been made that rates will not change and that average income per connection will reflect the historical series. Starting in 1987, income from operations will increase significantly, especially in 1989 and 1990, when the rise will be 21% and 46%, respectively, over 1987 levels. This will be the result of the customer metering program implemented over the period, which will mean that a larger number of users will be billed for water and sewer services based on metered consumption. In 1987, residential users whose consumption is metered represent 25% of the total, while by 1990 this percentage will rise to 50%. The projection shows that in each of the projected years, income from operations will be sufficient to cover operating and maintenance costs, and therefore the Bank's minimum rate policy will be complied with. However, for the period 1987 to 1989, after covering operating costs, revenues will not be sufficient to cover depreciation. In 1990 income levels will permit all operating costs, including depreciation, to be covered. It is recommended that the potential loan contract require the borrower to demonstrate within the 120 days following the end of each calendar year for the financial years from 1988 to 1990, inclusive, that the operating revenues from the central region water system cover the operating and maintenance costs for the system and a rising portion of depreciation, which by 1989, should be 100% (see proposed resolution 8(d)).

3. EDARCA's financial projections

- 6.24 Annex VI-2 gives the financial projections for EDARCA and the bases used to formulate them. Income per water and sewer connection is based on the analysis of operating income for 1986, i.e., it has been assumed that rate levels will not change. The trend for operating income over the projected period shows an annual increase. In 1991, it will be equivalent to US\$18.7 million, and in 1997 it will be equivalent to US\$33.3 million, i.e., an increase of 77%. This increase will result from the rise in connections that will be billed on the basis of metered consumption. In 1991, residential connections billed on the basis of metered consumption will represent 62% of the total number of connections, and by 1997 the figure will rise to 92%.
- 6.25 In the projected period, EDARCA's operating income will be sufficient in all years to cover all its operating costs, in other words, in addition to complying with the Bank's minimum rate policy, it will cover depreciation of fixed assets in operation in the system. Net operating income in 1993 will be at its lowest because of the appreciable depreciation in fixed assets in operation. From that year onward, operating income will grow at a higher rate than costs, increasing annually to the equivalent of US\$5.7 million.
- 6.26 The net operating income obtained by applying current rates will be insufficient to cover the financial costs deriving from the transfer of the IDB loan. The financial projection shows that this situation will improve, because operating income will increase annually while

financial costs drop. By 1993, the net result will be a deficit equivalent to US\$11 million, which by 1997 will drop to the equivalent of US\$3 million. To compensate for the deficit from 1991 to 1997, it will be necessary to increase rates over the entire period by 20%.

- 6.27 The statement of origin and application of funds shows that EDARCA, by charging its current rates over the period from 1992 to 1995, will not generate sufficient internal resources to cover its debt service. The shortfall in internally-generated resources over the period will be the equivalent of US\$14 million. To cover this shortfall in resources it will be necessary to increase operating income over the period by 14%. Assuming that EDARCA uses US\$3 million of its own funds yearly to execute works, application of the recommended rate clause will be equivalent to an increase of 16%. Rate adjustments will always be necessary beginning in January 1992, since the negative net results and lack of sufficient funds due to the need to service the debt with the Bank both begin in that year.
- 6.28 The projected balance sheets show that EDARCA will have net fixed assets totalling US\$482 million, and a net worth of US\$350 million. Over the entire projected period, the company will have acceptable debt/net worth ratios, which in 1992 will be 0.37:1 and by 1996 0.29:1.

VII. FEASIBILITY OF THE PROJECT

A. Technical feasibility

- 7.01 The potable water project for the central region, which includes a component involving minor rehabilitation and expansion works for many of the subsystems that make up the system, has been prepared in accordance with generally accepted technical criteria and corresponds to the least-cost technical alternative. The final designs are available for construction, and therefore the works can begin as soon as the financing is approved. The four-year timetable of execution can feasibly be complied with as shown in the PEP.
- 7.02 The cost of the project has been estimated based on final designs including quantity estimates, unit price analysis, construction specification and plans for the works. Therefore, the figures obtained are considered to be realistic, and 10% was added to them for contingencies plus a percentage for foreign and domestic escalation, which conforms to the criteria established by the Bank.
- 7.03 INOS has broad experience in executing similar projects. The first stage of this water system which obtains its supply from the Pao river at Cachinche, was constructed directly by INOS with domestic resources, and the work is not open to criticism from the technical viewpoint. Also, the plans and methodology for executing the proposed works, and the way in which the executing unit and the supervisory activities are organized will make it possible to continually monitor the activities of contractors and manufacturers and to comply faithfully with the construction plans.
- 7.04 The project includes a technical cooperation component to bolster the structure of the recently-created company EDARCA, which will allow it take charge of the works at the end of the construction period and adequately operate and maintain the system.
- 7.05 The project also includes provision for a program to reduce the rate of water unaccounted for, so that levels of not more than 39% will be obtained by the time it is completed.
- 7.06 To facilitate maintenance activities, which include supervision of water quality, resources have been allocated to purchase the necessary preventive maintenance equipment, and the technical cooperation component for institution-building will include training for EDARCA's staff which will be organized congruently with the characteristics of the system.
- 7.07 The problem of the increase in pollution in Lake Valencia that will be indirectly generated by the project will be solved through the Comprehensive Environmental Sanitation Plan to be run by the Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources. A loan request for this program is being prepared and will be submitted to the Bank in the near future.

- 7.08 In short, all the technical and environmental aspects have been taken into account and it can be concluded that the project is well conceived and can be executed without great difficulty by INOS and afterwards operated by EDARCA.

B. Administrative feasibility

- 7.09 The executing unit that will be set up to run the project will have a professional group specifically responsible for administering the financial resources used for project execution. Also, accounting records will be kept of the investments made in the project. It is considered that as a result of the proposed technical cooperation, EDARCA's organizational structure and procedures will permit it to adequately administer and operate the system.

C. Financial feasibility

- 7.10 The Government of Venezuela will be responsible for the local contribution. The Executive Branch will submit a draft bill on public credit for consideration by Congress, requesting authorization to obtain credits for the total cost of the project. The part not covered by the IDB loan will be covered by bond issues or budget allocations. The following is a condensed version of the evolution of budget spending by the central government to illustrate the Government of Venezuela's capacity to cover the local contribution to the project:

(millions of constant US\$)

	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>Budget</u> <u>1987</u>
Current expenditure	6,946	6,451	5,319	7,029
Capital expenditure	1,965	2,265	1,586	2,027
Public debt	<u>1,155</u>	<u>955</u>	<u>1,232</u>	<u>1,888</u>
	<u>10,066</u>	<u>9,671</u>	<u>8,137</u>	<u>10,944</u>
	=====	=====	=====	=====

- 7.11 Capital expenditure from 1984 to 1986, expressed in constant values, dropped to a low point in 1986 equivalent to US\$1,586 million. The 1987 budget has planned for a recovery in investment levels, estimated as equivalent to US\$2,027 million.
- 7.12 The local contribution over the period from 1988 to 1991 will be approximately US\$71 million per year, which represents 4.4% of the government's investment spending in 1986, in other words, it lies within the government's financial capacity. In the event that the local contribution is to be financed with a bond issue, it will be floated normally on the market. One example is the financing of the three-year investment plan for the period 1986 to 1988, for which a bond issue was authorized in the equivalent of US\$3,619 million, which was fully floated and has made it possible for the works programs financed from these resources to be executed normally.

D. Socioeconomic analysis

1. The project

7.13 The project under consideration covers various components whose purpose is to upgrade and increase the water supply in the system's area of influence. For the purposes of the socioeconomic analysis, the components are grouped as follows:

- (a) Expansion of capacity, which includes all the works required to increase the gross supply of potable water. This includes intake, piping and treatment.
- (b) Supplementary minor works including all the necessary components to ensure that the increased supply reaches consumers, which will be carried out up to the year in which the present expansion meets demand.
- (c) Program to control water unaccounted for whose purpose is to reduce losses and leaks from the present 43% to 30% in the year 2010.

2. Economic costs

7.14 The project investment costs will be the equivalent of US\$274 million at market prices, and US\$175 million at efficiency prices. ^{1/} These costs include:

- (a) direct construction costs;
- (b) concurrent costs, such as purchase of lands and rights-of-way; and
- (c) indirect costs, including engineering, administration and technical cooperation.

7.15 The investment costs do not include previous spending such as the Pao reservoir at La Balsa, which is considered a sunk cost; nor do they include financial costs, working capital, or escalation, since the project was valued at constant prices.

7.16 The incremental operating and maintenance costs for the investment components described above were also taken into account in evaluating the project.

^{1/} See Annex VII-1 for the conversion factors.

Costs of investment, operation and maintenance
(at June 1987 prices)

<u>Component</u>	<u>Investment costs</u> (US\$ million)		<u>Operation and Maint.</u> (US\$ million per annum)	
	<u>Market price</u>	<u>Efficiency price</u>	<u>Market price</u>	<u>Efficiency price</u>
1. Expansion of capacity	233.9	153.80	2.72	1.03
2. Minor works	30.0	14.85	4.03	1.97
3. Control water unaccounted for	9.9	6.53	0.20	0.13
	<u>273.8</u>	<u>175.18</u>	<u>6.95</u>	<u>3.13</u>
	=====	=====	=====	=====

- 7.17 In addition to these costs, the variable costs of chemicals and the electric power required for pumping water were taken into account for the purposes of the economic evaluation. The costs of expanding the systems, connections, and meters to serve the increase in demand from 1995 to the year 2000 are included as annual investments. 1/

3. Least-cost economic analysis

- 7.18 The study of the alternate sources and the different sizes of the pressure pipes consisted of comparing the present value of the sequence of investments plus operating and maintenance costs to determine the least-cost alternative. In particular, the model used made it possible to establish the modular entry into service of certain investment components that can be incorporated when justified by demand. This has made it possible to postpone some of the investments (treatment plant and pumping equipment modules) so as to reduce the cost of the sequence.
- 7.19 The proposed project, Pao-La Balsa with pressure pipes for 7 m³/s, was compared using more detailed costs with the alternative of reducing the size of the pressure pipes to carry 5 m³/s in the initial investment, postponing the entry into production of a second pipeline with a capacity of 2.5 m³/s until the year 2000. Even though part of the investment would be postponed for eight years, the increase in costs that would be required for new pipes meant that the first alternative cost the least.

4. Benefits

- 7.20 The project benefits have been quantified based on the willingness to pay of the different groups of consumers and the savings in resources that would result from an increase in the net water supply obtained under the project. The project benefits derive from: (1) a larger

1/ See Annex VII-2 Economic Costs.

consumer surplus which results from the difference between what consumers are willing to pay and the price that they will actually have to pay for the potable water service provided under the project; and (ii) the savings in resources produced by replacing more costly water supply sources with the one to be used in the project. This latter gain is mainly associated with new users, who without the project would have to use more expensive sources.

- 7.21 The willingness to pay of residential consumers (currently connected or to be connected to the system) was obtained by estimating the demand curve based on data from a socioeconomic survey conducted at the beginning of 1986. The shape of the function that gives the best fit (greatest R^2 adjusted) was an equilateral hyperbola whose independent variables were the price of water and family income. The regression selected has an R^2 of 0.54 and all the significant variables have a level of statistical reliability of 95%. The price elasticity deriving from this equation is -0.79, while income elasticity is 0.35. These parameters were used to project consumption by groups of urban consumers connected, or to be connected to the public system. ^{1/}
- 7.22 Because of the lack of reliable information for estimating the demand curve for nonresidential consumers, constant elasticity of -0.39 was adopted since the elasticity of nonresidential consumers is less than that of residential consumers. The benefits were calculated for the following groups of consumers: (i) medium- and high-income residential consumers to be connected to the system; (ii) low-income consumers to be connected; (iii) rural consumers to be connected to the system; (iv) residential consumers currently connected; and (v) nonresidential consumers (commercial, industrial and public sector).
- 7.23 To quantify the benefits in question, the SIMOP model was used in the context of comparing the results of the expansion plan with the project and the situation of the same plan without the project. This means that the projection of maximum production capacity includes incorporation of new sources in accordance with the least-cost expansion plan. This implies that new sources will be incorporated into the system in the future even without the project, so as not to overestimate future water shortages or the benefits to consumers.
- 7.24 The situation without the project was defined as one in which the same levels of leakage and losses (43%) as at present are maintained, while the situation with the project assumes that the level of loss and leakage is reduced to 30% by the year 2010. This simulated exercise gave the most outstanding results: (i) benefits to the different groups of consumers are US\$250.5 million valued at economic prices; (ii) of this total, approximately 50% comes from savings in resources obtained by changing over from a source that implies an average cost of Bs.26.3 per m³ to a public system.

^{1/} See Annex II-1, Basic Assumptions for Water Demand.

- 7.25 The analysis of the project as a whole was carried out by comparing the benefits at economic prices, which are measured by willingness to pay and savings of resources for the different groups of consumers (US\$250.5 million), with the costs of investments, operation and maintenance, also at economic prices (US\$150.4 million). The result is a net present value of US\$100.1 million and an IRR of 23.2%, which is above the minimum of 12% required by the Bank.
- 7.26 Since the proposed project includes a variety of works all with the common aim of providing more water for consumers, it is worth examining the separable components to ensure that the average IRR does not conceal any unprofitable component. To measure the separate contribution of benefits and the total cost attributable to each component, the costs and benefits of that part of the project not being evaluated are subtracted from the total cost. The resulting difference shows the additional contribution of the component under evaluation.
- 7.27 The main benefits and costs of each component are:
- (a) The increase in production capacity which rises by 5 m³/s in gross terms allowing the current shortfall to be temporarily eliminated, and which in addition permits new users to be connected. The net present value of the cost (investment, operation and maintenance) of this component is US\$137 million. The incremental net present value of this component is US\$68 million and its IRR is 18.3%.
 - (b) The water recovery component, through the program to control water unaccounted for, which also reduces the existing deficit and permits new users to be connected by increasing the amount of net water for consumption, has a total net present value equal to US\$48.8 million. Since the net benefits of the program are US\$152.3 million, the IRR is 76.3%.
- 7.28 The discrepancies between the sum of the components and the total are due to the fact that the components have common costs, on the one hand, and on the other, to the fact that the benefits have combined effects, i.e. the control of losses over the new water supplied through the project.

Breakdown of incremental costs and benefits
(present value in US\$ million)

<u>Cost</u>	<u>Total</u>	<u>Expansion</u>	<u>Recovery</u>
Investment	115.3	109.2	39.7
Ops. and maint.	35.1	26.8	9.1
Net benefit	100.1	68.0	152.3
IRR (%)	23.2	18.3	76.3

5. Sensitivity analysis

- 7.29 The sensitivity analysis indicates that project returns are particularly sensitive to the rate of growth in projected demand. In spite of this, even in the event that rates are 30% lower than the projected rates, the IERR for the project is 16.3%.
- 7.30 Even though changes in the value of the main parameters alter the profitability of the project, the rate of return is still considerably above 12% over a fairly wide range (+30% to -30%). Therefore, it can be affirmed that the project has a solid justification, since conservative data were used in the base case to calculate the benefits, especially with regard to growth rates in demand. The following table shows the parameters used and the results obtained:

Sensitivity analysis (entire project)

<u>Variables</u>	<u>Range of variation (%)</u>	<u>IERR (%)</u>	
		<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>
1. Base case	-		23.2
2. Elasticities	+ 30	17.0	33.2
3. Growth in demand	+ 30	16.3	29.6
4. Saving in resources	+ 30	18.4	28.3
5. Conversion factors	+ 30	21.0	25.3
6. Costs (all)	+ 30	17.0	35.1
7. Capacity without the project	+ 30	23.0	23.3
8. Alt. prices	+ 30	22.6	24.9

6. Ability to pay

- 7.31 The data from the socioeconomic survey of the central region indicate that approximately 72% of new users to be connected to the public water system are below the nation's poverty line. However, taking the average minimum rate charged by INOS for the region (Bs. 8 per month), only 1% of potential users would have to spend more than 3% of their income to pay for water service. Even if INOS were to collect the average rate for metered billing, only 2% of users would have to spend more than 3% of their income for the service.

7. Distributive impact on low-income groups

- 7.32 The coefficient for distributive impact for low-income groups was calculated by dividing net transfers of revenues received from low-income consumers and unskilled laborers by the total benefit going to the private sector. The coefficient indicates that 54.7% of the net benefits generated by the project go to low-income groups. In spite of the income distribution aspects discussed in the previous paragraph, the greater willingness to pay of the medium- and

high-income groups means that their share of the net benefits from the project will be larger than the share going to the total population.

Distributive impact of the project
(millions of 1986 Bolívares)

	<u>Public Sector</u>		<u>Private Sector</u>			TOTAL
			<u>Workers</u>		<u>Consumers</u>	
	<u>Government</u>	<u>EDARCA</u>	<u>Unskilled</u>	<u>Others</u>	<u>Low-income</u>	<u>Others</u>
<u>Benefits</u>						<u>3,480</u>
Willingness to pay	8				926	827
Savings					873	846
Rate	(8)	580			(304)	(268)
<u>Costs</u>		<u>(2,380)</u>	<u>207</u>			<u>2,173</u>
Investment		(1,764)	92			
Op. and Maint.		(616)	115			
<u>Net Benefits</u>		<u>(1,800)</u>	<u>207</u>		<u>1,495</u>	<u>1,405</u>
						<u>1,307</u>

7.33 Using the data from the foregoing table, 54.7% of the project benefits that go to the private sector are for the low-income groups. The benefits received by unskilled labor (207) plus those received by low-income consumers (1,495) constitute 54.7% of the total benefits going to the private sector (207 + 1,495 + 1,405).

SUPUESTOS BASICOS PARA ESTIMAR DEMANDA DE AGUA

A. Encuesta Socioeconómica

- 1.01 En marzo de 1986, se realizó una encuesta socioeconómica en las poblaciones servidas por el sistema regional del centro, con la finalidad de obtener datos sobre las características del consumo de agua y poder estimar la curva de demanda de agua potable de los consumidores residenciales.
- 1.02 Para que la muestra fuese estadísticamente representativa se utilizaron los siguientes procedimientos:
- (a) Considerando una población actual (1986) de aproximadamente 2,2 millones habitantes y con un promedio de 5.8 personas por familia, se determinó una muestra inicial de 1.450 encuestas que representarían el 4 por 1.000 del número de familias ASRC.
 - (b) Los centros poblados del ASRC son más de 20. Dichos centros fueron agrupados en 3 categorías: a) los de más de 200.000 habitantes, b) los de 80.000 hasta 200.000 y c) los de menos de 80.000 habitantes. Del primer grupo se tomaron las ciudades de Valencia y Maracay, del segundo a la Victoria, Guacara y Cagua y del tercer grupo Guigue. En su conjunto estos centros representan más del 70% de la población del ASRC.
 - (c) Para que la muestra fuera representativa del usuario doméstico, se estratificó la muestra de acuerdo al nivel de ingresos del ASRC.

RECEIVED 1988

Cuadro 1

Ingresos Familiares

<u>Mensuales - 1985</u>	<u>Nivel de Ingresos</u>	<u>% de Población</u>
9001 a más	Alto	8
3001 a 9.000	Medio	47
o a 3.000	Bajo	45

Fuente:

Censo de Población y Vivienda 1981, OCEI.

(d) Por otra parte el número de encuestas en cada centro poblado de la muestra fue proporcional a la población de los mismos, tomando 1% de los hogares para las poblaciones de menos de 200.000 habitantes, y 0.4% para las ciudades de más de 200.000 habitantes.

(e) Las Empresas Regionales del INOS fueron encargadas de estratificar por nivel de ingreso los planos de las ciudades incluidas en la muestra. Se identificaron las zonas donde se ubican viviendas de cada nivel de ingresos de la forma siguiente:

- Ingresos altos: se localizaron en urbanizaciones con características especiales tales como: lotes grandes, avenidas amplias, grandes zonas verdes y altos consumos de agua.
- Ingresos medios: localizados principalmente en el casco antiguo de la ciudad y en urbanizaciones de mayor densidad demográfica.
- Ingresos bajos: la población con estos ingresos se encuentra dispersa por toda la ciudad en forma de barrios, producto de invasiones recientes.

(f) Una vez identificadas las zonas de ingresos, se procedió a fraccionarlas de acuerdo a densidad. Esto determinó zonas de conteo para cada estrato de ingreso. A continuación se escogieron de

manera aleatoria las zonas de conteo que serían encuestadas en cada nivel de ingreso. Cada zona de conteo fue encargada a un equipo de encuestadores (5 encuestadores más 1 supervisor) para que efectuasen 25 encuestas.

- (g) Además de las 1.500 encuestas planeadas inicialmente se efectuaron 200 más, la mitad en viviendas con medidores en buen estado de funcionamiento y a los que se estuviesen facturando por consumos, y la otra mitad en viviendas no conectadas al servicio público de agua.

- 1.03 El cuadro siguiente indica el número de encuestas realizadas según el estrato socioeconómico.

Cuadro 2
Número de Encuestas por Estrato

<u>Localidad</u>	<u>Altos</u>	<u>Medianos</u>	<u>Bajos</u>	<u>Total</u>	<u>%</u>
Valencia	36	419	292	747	44%
Maracay	23	178	167	368	22%
Guacara	5	40	78	123	7%
La Victoria	6	76	78	160	9%
Cagua	23	78	147	248	15%
Guigue	0	24	18	42	2%
	93	815	780	1688	100%

- 1.04 En base a los resultados de las tabulaciones de la encuesta, los grupos anteriormente señalados fueron redefinidos para estimar la curva de demanda de agua residencial en (i) grupo I- Alto conectado, constituido de población de ingresos superiores a la línea de pobreza conectado al sistema público de agua; (ii) grupo II-Alto no conectado, constituido por población de alto ingreso no conectado al sistema público de agua; (iii) grupo III-Bajo conectado, constituido por población de ingresos inferiores a la línea de pobreza conectado al sistema público de agua;

(iv) grupo IV-Bajo no conectado, constituido de población de bajo ingreso no conectado al sistema público de agua. El Cuadro 3 presenta la proporción de población por estrato socioeconómico y tipo de servicio de agua, y el Cuadro 4 a 7 los distintos parámetros de consumo y de otras variables a él relacionadas.

Cuadro 3

Grupos de ingreso según tipo de servicio

<u>Ingresos</u>	<u>Conectados al al Sistema</u>	<u>No Conectados al Sistema</u>
Altos y Medios	27,6%	10,8%
Bajos <u>a/</u>	72,4%	89.2%

a/ Para Venezuela el ingreso per cápita que define el límite de bajo ingreso es de Bol 18170 anuales (1987).

Cuadro 4

Distribución de la Muestra
Por tipo de Abastecimiento

<u>Abastecimiento</u>	<u>No. de</u> <u>Encuestas</u>	<u>%</u>	<u>No. de</u> <u>Familias</u>	<u>%</u>	<u>No. de</u> <u>Personas</u>	<u>%</u>
Conexión Casa	1.379	83,2	1.437	84,2	7.224	82,3
Conexión Edificio	149	8,8	154	9,0	825	9,4
Compra a Camiones	97	5,8	98	4,5	550	6,2
Pila Pública	1	-	1	-	5	-
Rfo o Asequia	4	0,2	4	0,2	20	0,2
Pozos	19	1,1	20	1,1	98	1,1
Por Vecinos	7	0,4	7	0,4	27	0,3
Otros	2	0,1	2	0,1	7	-
No Contestaron	2	0,1	2	0,1	13	0,1
 TOTAL	 1.657	 100,0	 1.725	 100,0	 8.769	 100,0

Cuadro 5

Consumo y Costo del Agua en Hogares
Con Medición de Con

<u>Ingreso per Cápita</u> <u>(Bs. por mes)</u>	<u>No. de</u> <u>Personas</u>	<u>M³ por</u> <u>Mes</u>	<u>LPPD</u>	<u>Costo por M³</u> <u>(Bs.)</u>
0 - 200	96	376	130	0,50
201 - 400	310	1.650	177	1,09
401 - 600	318	1.531	160	0,91
601 - 800	216	1.038	160	0,91
801 - 1.000	178	1.055	197	1,29
1.001 - 1.200	112	685	203	1,36
1.201 - 1.400	98	841	286	1,71
1.401 - 1.600	111	838	251	1,68
1.601 - 1.800	53	496	312	1,72
1.801 - 2.000	81	699	287	1,70
2.001 - más	157	1.518	322	1,72
 TOTAL	 1.708	 10.718	 209	 1,42

Fuene: Encuesta INOS 1986.

Cuadro III - 6
Consumo de Agua en los Sectores
Sin Servicio

<u>Ingreso per cápita</u> <u>Mensual (Bs.)</u>	<u>No. de</u> <u>Personas</u>	<u>M³</u> <u>Mensuales</u>
0 - 200	89	28,4
201 - 400	269	100,8
401 - 600	94	42,8
601 - 800	28	15,0
801 - 1.000	21	6,4
1.001 - más	6	6,9
 TOTAL	 507	 207,3

Fuente: Encuesta INOS 1986

Cuadro 7

Calidad del Servicio
(encuestas)

	HORAS DE SERVICIO				
	0-5	5,1-10	10,1-15	15,1-24	TOTAL
<u>Servicio Con Presión Normal</u>					
- con agua limpia todo el año	68	30	18	183	299
- con agua turbia por meses	73	34	32	182	321
- con agua turbia todo el año	20	34	2	54	87
<u>Servicio con Presión Alta</u>					
- con agua limpia todo el año	18	24	15	329	377
- con agua turbia por meses	17	25	5	193	230
- con agua turbia todo el año	1	-	-	25	26
<u>Servicio con Presión Baja</u>					
- con agua limpia todo el año	4	2	2	56	64
- con agua turbia por meses	-	2		25	27
- con agua turbia todo el año	-	1		9	10

B. Demanda de Agua

- 1.04 La demanda global de la categoría de consumidores residenciales depende básicamente del aumento de la población conectada al sistema de consumo "per cápita" de agua que a su vez está asociado al precio, ingreso familiar, número de personas por familias, y otras variables de difícil medición, como los cambios de hábitos de higiene, etc.
- 1.05 La curva de demanda para los consumidores residenciales fue determinada con la aplicación de métodos econométricos sobre los datos obtenidos mediante encuesta socioeconómica de hogares. La forma funcional

escogida fué la hiperbólica de elasticidad constante, teniendo como variables explicativas, el precio (P) y el ingreso familiar (Y).

1.06 Para este cálculo se utilizaron las siguientes funciones matemáticas:

$$(I). Q = AP^{b1} Y^{b2}$$

$$(II). Q = A + b1P + b2Y$$

En donde:

Q: Consumo de agua

P: Precio marginal de agua

Y: Ingreso familiar

1.07 Se utilizó una sub-muestra de encuesta tomando aquellos hogares que (1) tuviesen conexión dentro de la vivienda con medidor bueno y (2) consumidores domiciliarios que compran a particulares. Esta sub-muestra contiene 430 hogares. Hay que anotar que la encuesta muestra que para aquellos hogares con medición no existen problemas serios de racionamiento de agua ni de baja calidad del servicio.

Resultados:

Regresión I

<u>Coefficiente</u>	<u>Valor</u>	<u>T Stat</u>
LN (A)	1,04	3,31
b1	-0,79	-26,51
b2	0,35	9,06

$$\text{adj. } R^2 = 0,52$$

Regresión II

<u>Coefficiente</u>	<u>Valor</u>	<u>T Stat</u>
A	51,646	
b1	-1,615	-9,66
b2	0,0023	4,69

$$\text{Adj. } R^2 = 0,25$$

- 1.08 En el caso de la ecuación (I), que fue la adoptada para las proyecciones, la elasticidad precio de la demanda es de -0,79 mientras que en el caso de la ecuación (II) la elasticidad precio calculada en el punto de precio medio e ingreso medio de la muestra ($P = 7,2$ y $= 4,500$) es de -0,24. Cabe notar que se omitió el tamaño familiar como variable explicativa de la ecuación puesto que el valor del coeficiente obtenido en ambos casos no difiere sustancialmente de 0.

C. Proyecciones

- 1.09 Para las proyecciones de la demanda residencial se consideró que el consumo per cápita aumentaría en 1% anual. Esto se deriva de la elasticidad ingreso estimada así como del crecimiento histórico y proyectado del ingreso en Venezuela. Con respecto al precio, se trabajó bajo el supuesto de que las tarifas vigentes permanecerían constantes en términos reales. Por otra parte se supuso que tanto la medición como la cobertura del sistema aumentarían tal como se muestra posteriormente.
- 1.10 Los datos disponibles más recientes de población del área de influencia del SRC son los del censo de 1981. El cuadro siguiente muestra las tasas históricas así como las estimaciones realizadas.

Cuadro No 8

Población de ASRC

<u>Año</u>	<u>Población</u> <u>(miles)</u>	<u>Tasa de Crecimiento</u>
1971	1,202,5 <u>a/</u>	5,6
1981	1,953,9 <u>a/</u>	4,9
1985	2,173,5	4,2
1990	2,606,1	3,7
1995	3,050,6	3,2
2000	3,488,7	2,7
2010	4,356,3	2,1

a/ población censal

- 1.11 El índice de cobertura utilizado para estimar la demanda de agua potable del SRC fue el indicado en el Cuadro 5. Las metas de 97% para conexiones y 85% para consumo medido toman en cuenta que dada las características de la zona no es técnica y/o económicamente factible alcanzar 100% de población conectada ni medir directamente el consumo de la totalidad de la población.

Cuadro 9

Índice de Cobertura Adoptado para Proyección

	<u>Población Conectada</u>	<u>Conexiones con Medidor</u> <u>a/</u>
1986	87,1% <u>b/</u>	53% <u>d/</u>
1992	91,4% <u>c/</u>	75% <u>d/</u>
1995	93,4%	
2000	97,0%	85%
2090	97,0%	

a/ En buen estado de funcionamiento.

b/ Incluye 12% de no registrados

c/ Incluye 8% de no registrados

d/ Como porcentaje de los registrados.

- 1.12 Las características socio-económicas de los consumidores residenciales determinadas en la encuesta fueron: El ingreso familiar promedio fue de Bs 5.278,00 mensuales y el número de personas por familia en promedio es de 5,3. De acuerdo al censo de 1981, el 9% de la población urbana carece de servicio de agua. En la encuesta el ingreso promedio de estas familias es de Bs. 1.879,00 mensuales. El tamaño promedio de estas familias es de 5,8 personas. Por otra parte los consumidores rurales a conectarse al sistema eran 153.000, es decir, el 7,6% de la población urbana. Este último grupo tenía en 1986 un ingreso familiar mensual de Bs 3.245,00 en promedio, teniendo la familia promedio 5,6 personas.

- 1.12 El consumo diario de estos grupos proyectado de acuerdo a los resultados de la encuesta y a la elasticidad ingreso de la demanda, se presenta en el Cuadro 10

Cuadro 10

Proyección de Consumo de Agua
de los Usuarios Residenciales

Grupos Residenciales	LPPD (*)		
	1987	1990	2010
Grupo 1: Urbanos a conectarse (altos ingresos)	292	301	367
Grupo 2: Urbanos a conectarse (bajos ingresos)	173	178	217
Grupo 3: Rurales a conectarse	166	171	209
Grupo 3: Urbanos conectados	215	222	270

- 1.13 Los consumidores comerciales se refieren a aquellos suscriptores dentro del área urbana y su consumo se estimó en base a la información comercial en 10% de la demanda residencial. Las cifras del área comercial para los últimos cuatro (4) años dan porcentajes que varían entre 15% y 7% del consumo residencial. El promedio para los últimos años es de 10% y esta fue la cifra que se tomó para la proyección de la demanda.
- 1.14 En cuanto al sector industrial, este se ha visto con fuertes restricciones en el abastecimiento de agua del servicio público, por este motivo han desarrollado fuentes propias. Por otra parte, el consumo de agua proveniente de SRC fue de cerca de 9.000.000 m³ en 1986. Se espera un crecimiento moderado de estos consumidores en el período 1984 - 1990, debido a los problemas económicos que enfrenta el país, por lo que se supuso una tasa de crecimiento del 3% anual. A partir de 1990, debido al restablecimiento del crecimiento económico tradicional, y además por la sustitución de fuentes privadas a fuentes comunes, se

espera un crecimiento alto de la demanda industrial. Por esto se supuso un crecimiento de 6% anual entre 1990 y el año 2010.

- 1.15 El consumo del sector público fue de 5,8 millones de m³ durante el año de 1986. Este consumo ha seguido tradicionalmente el crecimiento promedio de la demanda residencial, por lo que se supone que crecerá a una tasa promedio de 4% entre 1984 y el año 2010.
- 1.16 Según estudio estimaciones recientes, las pérdidas y fugas representan alrededor de 43% del volumen producido. Con la ejecución del proyecto, se espera disminuir las pérdidas y fugas según el cronograma del Cuadro 6.

Cuadro 11

Pérdidas y fugas de agua con proyecto (%)

1987	43,0
1990	41,0
1992	39,0
2000	35,0
2010	30,0

- 1.17 En el Cuadro 12 a seguir se presentan los resultados de las proyecciones de demanda de agua por tipo de usuario, considerando los parámetros anteriormente señalados.

PROYECCION DE DEMANDA
MILES DE METROS CUBICOS NETOS

CONSUMIDORES RESIDENCIALES					NO RESIDENCIALES				TOTAL GENERAL
Años	ANTIGUOS CONECTADO	NUEVOS ALTOS	NUEVOS BAJOS	RURALES	Comercial	Gobier.	Inst.	Industria	
1987	155,125	4,708	3,252	3,327	16,641	6,345	4,992	9,435	203,825
1988	156,676	4,755	3,285	3,525	16,824	6,598	5,047	9,718	206,428
1989	158,243	8,715	6,020	3,734	17,671	6,862	5,301	10,009	216,556
1990	159,825	12,900	8,910	3,956	18,559	7,137	5,568	10,310	227,165
1991	161,424	16,740	11,563	4,191	19,392	7,422	5,818	10,928	237,478
1992	163,038	20,777	14,351	4,440	20,261	7,719	6,078	11,584	248,248
1993	164,668	26,349	18,201	4,704	21,392	8,028	6,418	12,279	262,038
1994	166,315	30,862	21,317	4,983	22,348	8,349	6,704	13,016	273,894
1995	167,978	35,599	24,590	5,279	23,345	8,683	7,003	13,797	286,273
1996	169,658	39,878	27,546	5,593	24,267	9,030	7,280	14,625	297,877
1997	171,354	45,916	31,716	5,925	25,491	9,391	7,647	15,502	312,944
1998	173,068	50,644	34,982	6,277	26,497	9,767	7,949	16,432	325,617
1999	174,799	55,579	38,391	6,650	27,542	10,158	8,263	17,418	338,799
2000	176,547	62,488	43,163	7,045	28,924	10,564	8,677	18,463	355,872
2001	178,312	67,399	46,556	7,464	29,973	10,987	8,992	19,571	369,253
2002	180,095	72,507	50,084	7,907	31,059	11,426	9,318	20,745	383,142
2003	181,896	77,818	53,753	8,377	32,184	11,883	9,655	21,990	397,557
2004	183,715	83,341	57,567	8,875	33,350	12,359	10,005	23,309	412,521
2005	185,552	89,082	61,533	9,402	34,557	12,853	10,367	24,708	428,054
2006	187,408	94,441	65,235	9,961	35,704	13,367	10,711	26,190	443,018
2007	189,282	99,995	69,071	10,552	36,890	13,902	11,067	27,762	458,521
2008	191,175	105,750	73,046	11,179	38,115	14,458	11,434	29,428	474,584
2009	193,086	111,711	77,164	11,844	39,381	15,036	11,814	31,193	491,229
2010	195,017	117,887	81,430	12,547	40,688	15,638	12,206	33,065	508,479

Plan de Expansión

- 1.0 Para seleccionar la solución adoptada se estudiaron varias alternativas en las que se combinaron: fuentes factibles potencialmente aprovechables, diferentes caudales que se pueden extraer de cada una de ellas y fechas en la que deberían entrar en funcionamiento. Las fuentes estudiadas fueron el Río Tírgua, el embalse Pao-La Balsa y el Río Chuao y se consideraron los años 1990, 1995 y 2000 como las fechas de incorporación de las mismas. En el Cuadro 1 se presentan las alternativas analizadas:

Cuadro 1

Alternativas de Abastecimiento Consideradas

NOMBRE DEL PROYECTO	CAUDAL (m ³ /s)
Tírgua I	1,5
Tírgua II <u>a/</u>	2,3
Pao - La Balsa	4,0
Pao - La Balsa	6,0
Pao - La Balsa	7,5
Pao - La Balsa	9,0
Pao - La Balsa	12,0
Chuao <u>a/</u>	3,0

a/ Incluye construcción de embalse.

- 2.0 Para la selección de la solución adoptada se utilizó un modelo de mínimo costo presente que satisface la curva de requerimiento de consumo en cada intervalo de 5 años con un algoritmo de Programación Lineal Entera. Este modelo minimiza el costo de inversión , de administración operación y mantenimiento, con la restricción de satisfacer la demanda total en un análisis multiperiodo.
- 3.0 Los costos de Inversión, Administración, Operación y Mantenimiento de los proyectos del Plan de Expansión del Sistema Regional del Centro se refieren únicamente a costos de desarrollo de nuevas fuentes de producción (presa, líneas de conducción y plantas de tratamiento). No se incluyen los costos por carga financiera, escalamiento de precios y los costos que no varían de manera significativa entre las alternativas consideradas, como la ampliación de red y tanques de distribución y conexiones domiciliarias. En el Cuadro 2 están presentados los costos de cada alternativa considerada.

Cuadro 2

Costos de Alternativas Consideradas
 (millones de Bolívars)

NOMBRE DEL PROYECTO		<u>Fijos a/</u>		<u>Variables b/</u>	
		Precio	Precio	Precio	Precio
		Mercado	Economico	Mercado	Económico
Tirgua I	1,5	158,0	125,1	48,2	53,4
Tirgua II <u>c/</u>	2,3	761,1	599,9	57,4	64,1
Pao - La Balsa	4,0	622,3	509,3	76,5	85,6
Pao - La Balsa	6,0	821,0	665,1	83,6	94,3
Pao - La Balsa	7,5	891,0	725,9	80,3	90,0
Pao - La Balsa	9,0	962,7	787,3	77,7	86,9
Pao - La Balsa	12,0	1074,6	886,1	94,4	106,1
Chuao <u>c/</u>	3,0	966,5	761,7	109,9	115,9

a/ Incluye costo de línea, mantenimiento y mano de obra.

b/ Incluye planta de tratamiento, estación de bombeo y energía. Costos por M³/s por quinquenio.

c/ Incluye construcción de embalse.

4.0 La alternativa de menor costo resultó la de Pao la Balsa con 7,5 en 1990 seguidas por Tirgua I y Pao la Balsa con 4,0 que se incorporarían en el año 2000.

- 5.0 El modelo anterior, al tener la restricción de pleno abastecimiento, excluye automáticamente la posibilidad de satisfacer parcialmente la demanda aunque esto se pueda hacer con un proyecto de menor costo.
- 6.0 La secuencia de esta combinación se alteró tomando en cuenta: el problema de desabastecimiento en los años iniciales y el de exceso de capacidad en los intervalos.
- 7.0 Considerando las restricciones del tiempo de entrada de los proyectos y la divisibilidad de los mismos, se generó una cronología de inversión para minimizar la capacidad ociosa implícita en la solución de mínimo costo a fin de aumentar el beneficio neto del proyecto.
- 8.0 La regla seguida fue la siguiente: (i) se parte de la solución de mínimo costo; (ii) se adelanta el proyecto con costos de producción inequívocamente menores a cualquier nivel de actividad; (iii) se dividen los proyectos, a fin de evitar en lo posible la capacidad ociosa.
- 9.0 Siguiendo estas reglas, se obtuvo la secuencia de entrada de los proyectos que se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 3

Secuencia de Entrada de los Proyectos

PROYECTO	AÑO DE ENTRADA	CAUDAL (l/s)
Tirgua I	1989	1,5
Pao - La Balsa 7,5	1990	2,5
Pao - La Balsa 7,5	1993	2,5
Pao - La Balsa 7,5	2001	2,5
Pao - La Balsa 4,0	2006	2,0
Pao - La Balsa 4,0	2010	2,0

10.0 Esta secuencia es de menor costo que la anterior puesto que permite retrasar la entrada de los otros y adelanta un año el consumo de la producción de Tirgua I. Estos dos beneficios superan el costo de adelantar las inversiones de este último proyecto.

11.0 Finalmente, se investigó, con mayor detalle de costos, la posibilidad de particionar el proyecto de Pao la Balsa 7,5 de manera tal que se hiciesen dos líneas, una primera de $5 \text{ m}^3/\text{s}$ y una segunda de $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ que entrase en operaciones en el año 2000. Esta alternativa resultó mas costosa que la propuesta por el plan de expansión.

El documento se llama: ANEXO II VE

El disco se llama: EC2

METAS

CONEXIONES SISTEMA REGIONAL DEL CENTRO 1987-2010

Pobla. miles	Pobla. Conec. miles	% conec. total	% conec. legal	conex. total miles	conex. legal miles	conex. nueva x ano miles	Medido- res Totales miles	Medido- res en funcion. miles	Med. coloc. x ano miles
2,256	1,985	88.0%	83.0%	266	226		195.9	103.3	
2,337	2,057	88.0%	83.9%	280	237	14	204.7	118.5	15
2,423	2,149	88.7%	84.9%	294	250	14	213.9	135.9	17
2,513	2,244	89.3%	85.8%	309	263	15	223.5	155.9	20
2,606	2,345	90.0%	86.8%	325	276	16	233.5	178.9	23
2,689	2,437	90.7%	87.8%	342	290	17	244.0	205.2	26
2,776	2,536	91.4%	88.7%	360	305	18	255.0	248.0	43
2,864	2,635	92.0%	89.7%	370	321	10	270.0	270.0	22
2,956	2,740	92.7%	90.7%	378	342	8	302.0	302.0	32
3,051	2,849	93.4%	91.7%	385	357	8	327.0	327.0	25
3,134	2,946	94.1%	92.8%	393	381	8	336.0	336.0	9
3,219	3,053	94.8%	93.8%	400	398	7	345.0	345.0	9
3,306	3,158	95.6%	94.9%	408	406	8	350.0	350.0	5
3,396	3,267	96.3%	95.9%	416	415	8	357.0	357.0	7
3,489	3,384	97.0%	97.0%	423	423	7	360.0	360.0	3
3,573	3,466	97.0%	97.0%	433	433	10	368.7	368.7	9
3,660	3,550	97.0%	97.0%	444	444	10	377.6	377.6	9
3,748	3,636	97.0%	97.0%	454	454	11	386.8	386.8	9
3,839	3,724	97.0%	97.0%	465	465	11	396.1	396.1	9
3,932	3,814	97.0%	97.0%	477	477	11	405.7	405.7	10
4,016	3,895	97.0%	97.0%	487	487	10	414.4	414.4	9
4,101	3,978	97.0%	97.0%	497	497	10	423.2	423.2	9
4,188	4,063	97.0%	97.0%	508	508	11	432.2	432.2	9
4,278	4,149	97.0%	97.0%	519	519	11	441.4	441.4	9
4,369	4,238	97.0%	97.0%	530	530	11	450.8	450.8	9

Decreto No. 2831. Gaceta Oficial Extraordinaria No. 2323 del 20 de octubre de 1978; mediante el cual se dicta el Reglamento Parcial No. 4 de la Ley Orgánica del Ambiente sobre clasificación de las aguas.

Este reglamento tiene por objeto establecer la clasificación de las aguas, con el fin de determinar los niveles de calidad exigibles de acuerdo con los usos a que se destinen. Su ámbito de aplicación es nacional.

Decreto No. 2995. Gaceta Oficial No. 2417 del 12 de diciembre de 1978, establece beneficios que se otorgarán a los responsables de producción de efluentes líquidos industriales para facilitar la aplicación de las medidas de descontaminación de las aguas de la cuenca del Lago de Valencia, se establecen beneficios de financiamiento, para facilitar la construcción de los sistemas de tratamientos de sus residuos líquidos, los gastos de operación ocurridos dentro de los cinco primeros años de funcionamiento de la planta de tratamiento se exceptúan del pago de impuestos por la importación de los equipos no producidos en el país, requeridos para el tratamiento de sus residuos.

Este decreto fué sustituido por el Decreto No. 2001. Gaceta Oficial No. 32798 del 13 de mayo de 1983, mediante el cual se establece los estímulos que se otorgarán a las personas que efectúen inversiones para la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente; por Resolución Conjunta de los Ministerios de Hacienda, Fomento y del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, y se aprobarán los programas para el establecimiento de los estímulos a que se refiere este Decreto. En dichos programas se determinarán área geográfica, tipo de actividad, medios utilizados y cualquier otra condición que se crea conveniente. Este Decreto es más general, que el anterior y su ámbito de aplicación en Nacional.

Decreto No. 267. Gaceta Oficial No. 31815 del 6 de septiembre de 1979, por medio de la cual se declara especialmente afectado una área delimitada en el Decreto para la construcción del Parque "Enrique Tejera", a los fines de recreación a campo abierto de uso intensivo, para la ornamentación, embellecimiento y bienestar de la población. Este Decreto también ordena la ex-

propiación total o parcial de aquellos inmuebles de propiedad particular ubicados dentro de dicha área y que impidan la construcción de la obra - referida (Ver Mapa No.A1)

La administración y conservación del parque estará a cargo de INPARQUES y el MARNR queda encargado de la ejecución del presente Decreto.

Decreto No. 304. Gaceta Oficial No. 31829 del 20 de septiembre de 1979, mediante el cual declara "Area crítica con prioridad de tratamiento de la cuenca hidrográfica del Lago de Valencia" (Mapa No.A1), con la finalidad de aplicar una política integral de ordenamiento territorial en esta subregión clave de la Región Centro Norte Costera.

Esta política tiene como meta esencial la racionalización de la ocupación del espacio, el aprovechamiento planificado y científico de los recursos - naturales renovables y muy especialmente, el tratamiento y recuperación de las aguas del lago y sus aguas ribereñas.

Con el fin de satisfacer estos propositos, el MARNR quedó facultado para dictar las normas de defensa, conservación y mejoramiento del área que - corresponde a la cuenca hidrográfica del lago de Valencia.

Resolución No. 150. del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Gaceta Oficial 2417 del 12 de diciembre de 1978, la cual clasifica las aguas del lago de Valencia como de uso recreacional, sustentandose en el artículo 20 del Reglamento Parcial No. 4 de la Ley Orgánica del Ambiente; "Aguas destinadas a balneario, deportes acuáticos, pescas de portiva y comercial, subtipo 4A aguas para el contacto humano total". Igualmente, establece la agrupación de las industrias de la cuenca en categoría, de acuerdo al grado de contaminación que produzcan sus efluentes. La misma establece plazos para que estas industrias reporten al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables la información necesaria para la calidad de sus efluentes y en función de ellos instalar los sistemas de control de polución pertinentes. También se contempla en esta Resolución que los responsables de los efluentes de los sistemas cloacales - públicos deberán efectuar las obras necesarias de construcción y ampliación

de colectores cloacales que fuesen referidos en los centros poblados de la cuenca del lago de Valencia, en un plazo de cinco (5) años a partir de la fecha de promulgación de esta resolución y al vencimiento del plazo señalado, se establecería un plazo adicional de dos (2) años para la construcción de los sistemas de tratamiento.

Esta Resolución se modifica por la Resolución No. 124, Gaceta Oficial No. 33133 del 27 de diciembre de 1984, en la cual se establece un área, la misma que se contempla en el Decreto 304, para la aplicación de las medidas de control de polución en la cuenca del lago, además las empresas que realicen las actividades señaladas en el artículo 4to. de la presente Resolución, cuyo efluentes líquidos presenten ciertas características específicas en el artículo 15, se las considera como altamente poluyente y dichas empresas deberán realizar las acciones y obras necesarias, a fin de ajustar su calidad de efluentes líquidos a los rangos y límites de máximos permitidos, en un plazo de sesenta (60) días, contados a partir del primero de enero de 1985.

Las empresas que no presenten las características señaladas en el Artículo 15 de la presente Resolución deberán cumplir con lo estipulado a las empresas clasificadas como altamente poluentes, pero un plazo mayor (ciento ochenta días) y contados a partir del 6 de enero de 1985 y las empresas que no generen efluentes líquidos deberán hacer la notificación al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, dentro del plazo previsto (180 días).

Conviene anotar que la Resolución No. 124, ahora vigente deroga los artículos 12 y 13 de la sección 4to. de la Resolución No. 150: "de los sistemas Públicos"; el Artículo 12 establecía que los responsables de los efluentes de los sistemas cloacales públicos deberán efectuar las obras necesarias de construcción y ampliación de colectores cloacales que fuesen requeridas en los centros poblados de la cuenca y deberán construir los sistemas de tratamiento.

Así mismo, la Resolución No. 124 deja sin vigencia los requisitos que establece la Resolución No. 150 a las industrias, en el sentido de la presen

tación de un programa de control de polución, así como de los anteproyectos y proyectos de obras.

Decreto no. 1408. Resolución No. 166 de los Ministerios de Fomento y del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Gaceta Oficial No. 31693 - del 9 de marzo de 1979, mediante la cual no se permitirá la fabricación en el país, ni la importación de detergentes no biodegradables y cuya calidad no cumpla con la norma COVENIN vigente, su ámbito es nacional.

Resolución No. 59 del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Gaceta Oficial No. 31775 del 11 de julio de 1979, por disposición del Presidente de la República se designa al Ing. Roberto Pérez Lecuna como Comisionado Especial del Ministerio para la Coordinación General de las Actividades del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables en la cuenca del Lago de Valencia.

Resolución No. 85 del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Gaceta Oficial No. 31862 del 14 de noviembre de 1979, esta tiene por objeto reglamentar el uso, conservación y mejoramiento de la zona ribereña del Lago de Valencia en los Estados Aragua y Carabobo, cuya superficie está delimitada por la poligonal descrita en el artículo lero. de la presente resolución ver mapa No.A1.

En dicha área, como lo señala en su artículo 3ero. quedan expresamente prohibidos los desarrollos urbanísticos e industriales, la acumulación y quema de desechos sólidos así como la instalación y funcionamiento de granjas porcinas. A estas últimas, se les concedió un plazo de doce (12) meses para cesar sus actividades.

Las infracciones a las disposiciones de la presente Resolución serán sancionadas de acuerdo con la Ley Orgánica del Ambiente, la Ley Forestal de Suelos y de Agua y su Reglamento, y la Ley de Zona Agrícola Especial.

Resolución No. 86 del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Gaceta Oficial No. 31862 del 14 de noviembre de 1979, por medio de la cual se define como "Area de Tratamiento Especial para el Mejoramiento y Recuperación Ambiental", el área que en ella se especifica (Ver Mapa No.A1). El Instituto Nacional de Obras Sanitarias y la Dirección General Sectorial de Infraestructura del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables procederán a elaborar en un plazo no mayor de 15 días contados a partir de la promulgación, el "Plan de Obras Hidráulicas" a ejecutarse dentro del área descrita. El Presidente del Instituto Nacional de Obras Sanitarias y el Director Sectorial de Infraestructura, conjuntamente con el Comisionado del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables quedan encargados de la ejecución de la presente Resolución.

Resolución No. 118 del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Gaceta Oficial No. 31954 del 27 de Marzo de 1980, por medio de la cual el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables queda facultado de elaborar el plan de manejo, ordenación y protección de esta cuenca.

Resolución No. 11. Resolución no. 144. Resolución no. 246 de los Ministerios de Sanidad y Asistencia Social, Agricultura y Cría y del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Gaceta Oficial No. 32188 del 11 de Marzo de 1980, dicta las normas para la tramitación y concesión de permisos para la localización, construcción y funcionamiento de Granjas porcinas.

La localización, construcción y funcionamiento de instalaciones destinadas a la reproducción, cría y engorde de ganado porcino, podrá ser autorizada siempre y cuando las solicitudes cumplan las especificaciones que se presentan en dicha Resolución. Las granjas ya establecidas y cuya permanencia sea de acuerdo al esquema de ordenamiento, continuarán funcionando, pero deberán instalar los sistemas necesarios para el tratamiento de los

efluentes líquidos y adecuar sus construcciones a los requerimientos establecidos por los Ministerios de Sanidad y Asistencia Social, Agricultura y Cría y del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, dentro de los plazos que igualmente establezcan. El ámbito de aplicación de esta Resolución es Nacional.

Resolución No. 137 del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Gaceta Oficial No. 31976 del 2 de mayo de 1980, mediante la cual se dicta el "Reglamento de uso, conservación y mejoramiento de la Zona influencia de los Embalses Zuata y Taiguaiguay"; esta zona de influencia corresponde al área limitada por la poligonal cerrada cuyas coordenadas se especifican en la presente Resolución (ver mapa No.A1). Al igual que en la Resolución No. 85, se prohíbe expresamente en la zona, los desarrollos urbanísticos e industriales y cualquier actividad de índole económica y social a excepción de la agricultura vegetal.

Resolución No. 784 y Resolución No. 165 de los Ministerios de Sanidad y Asistencia Social y del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Gaceta Oficial No. 32018 del 3 de julio de 1980, mediante las cuales se establecen taquillas únicas en Valencia y Maracay respectivamente, para la tramitación de solicitudes de consultas, anteproyecto y proyectos referentes al tratamiento de las aguas servidas de las industrias ubicadas en la cuenca.

Así mismo, ambos Ministerios deberán designar sus representantes en los equipos de trabajo, y estos elaboran sus planes de acción y los presentarán a la Dirección Zonal del MARNR y de la División de Control de Calidad del MSAS respectivamente. Este equipo de trabajo tienen una serie de funciones que se especifican en la presente Resolución.

Resolución No. 214 del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Gaceta Oficial No. 32123 del 2 de diciembre de 1980, mediante la cual se designa el Ing. Armando González como Comisionado Operativo del Programa de Saneamiento Ambiental Integral de la Cuenca del Lago de Valencia. Así mismo, se designa a los ingenieros: Octavio Jelambi, Gustavo Rivas Mijares y Roberto Pérez Lecuna, para integrar un Comité Asesor ad-horo

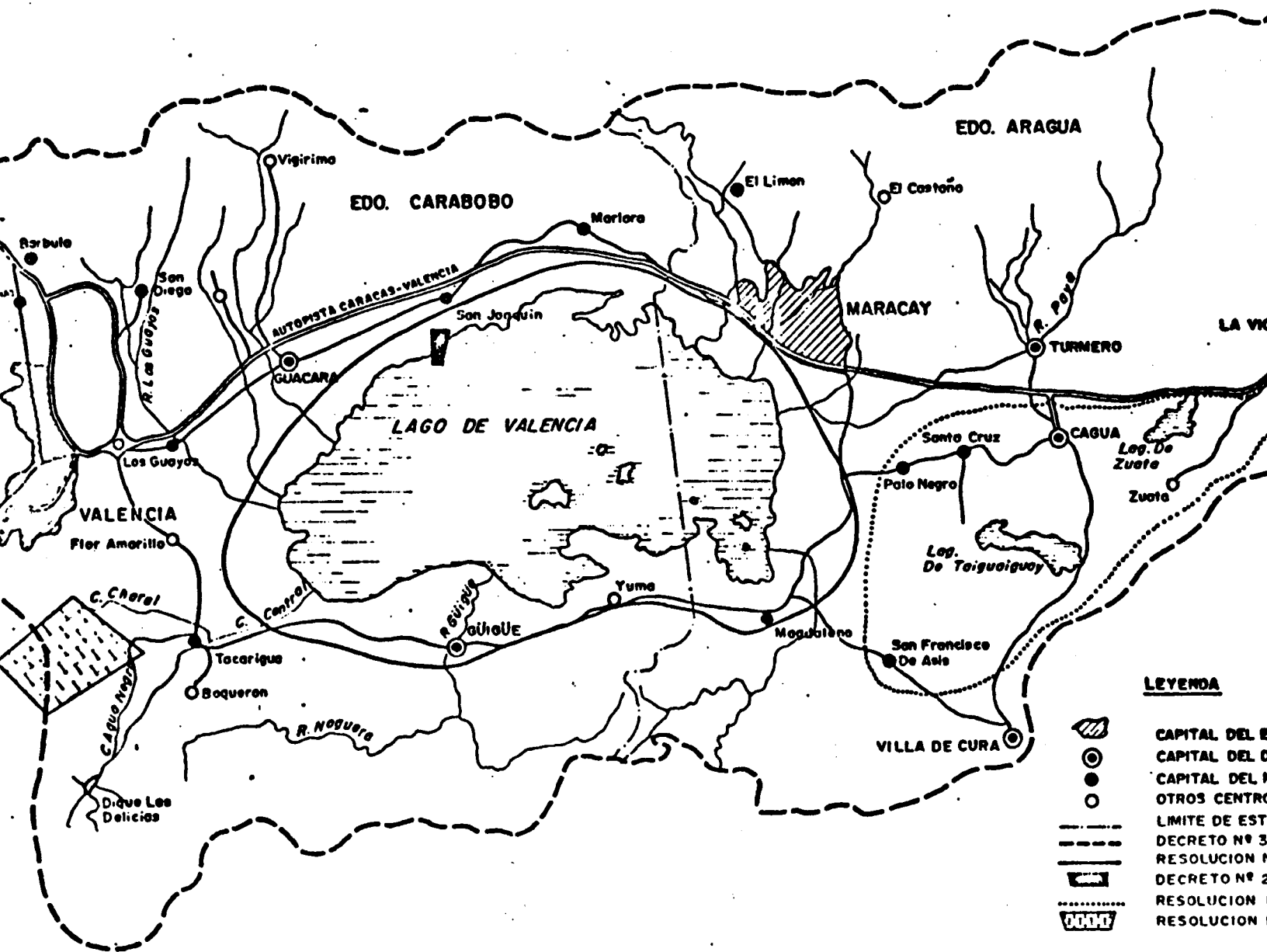
rem para prestar asesoría técnica al Comisionado.

Resolución No. 177, Resolución No. 196 y Resolución No. 512 de los Ministerios de Sanidad y Asistencia Social, Agricultura y Cría y del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Gaceta Oficial No. 32741 del 19 de mayo de 1983. Por ser un deber del Ejecutivo Nacional velar por la sa lud pública, la protección y conservación del medio ambiente se resuelve: permitir la preparación, importación, exportación, almacenamiento, compra y venta y distribución de insecticidas órgano - clorados, sólo cuando es tén destinados a los usos especificados en la presente resolución, ya que éstos acarrearán problemas de contaminación de suelos, agua y aire con lo - cual causan desequilibrios ecológicos en el medio ambiente.

Los funcionarios competentes de los respectivos Ministerios, velarán por el estricto cumplimiento de esta Resolución. Su ámbito de aplicación es Nacional.

MAPA Nº A1

POLIGONALES ENMARCADAS DE CADA UNO DE LOS DECRETOS Y RESOLUCIONES



de mayo de 1983. Por ser un deber del Ejecutivo Nacional velar por la sa lud pública, la protección y conservación del medio ambiente se resuelve: permitir la preparación, importación, exportación, almacenamiento, compra, venta y distribución de insecticidas órgano - clorados, sólo cuando estén destinados a los usos especificados en la presente resolución, ya que és tos acarrear problemas de contaminación de suelos, agua y aire con lo cual causan desequilibrios ecológicos en el medio ambiente.

Los funcionarios competentes de los respectivos Ministerios, vela rán por el estricto cumplimiento de esta Resolución. Su ámbito de aplica ción es Nacional.

ORDENANZAS MUNICIPALES:

Por iniciativa de la Zona 2, del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, se han elaborado diferentes Ordenanzas so bre control de polución de aguas de la cuenca del Lago de Valencia. Has ta el momento se han emitido, por los Consejos Municipales las siguientes: Distritos Girardot, el 13 de agosto de 1980; Mariño el 18 de noviembre de de 1981; Ricaurte, el 23 de abril de 1982; y Zamora, el 14 de abril de 1983, en el Estado Aragua. Estos Ayuntamientos, obligan a las industrias instaladas dentro de su jurisdicción a dar cumplimiento a las disposiciones nes contempladas en el artículo 18 de la Resolución N° 150 del MARNR. Pa ra ello se establecen sanciones, mediante multas sucesivas hasta la san ción máxima, como es la cancelación de las patentes de industrias y comer cio a los infractores de dicha Resolución. No obstante lo anterior, no todos los Concejos Municipales han dictado Ordenanzas, tales como el Con sejo del Distrito Sucre en el Estado Aragua y ninguno de los Concejos Mu nicipales del Estado Carabobo han asumido la posición tomada por los pri meros.

PROGRAMA DE OBRAS MENORES

O B R A S	COSTO ESTIMADO (Miles de Bolívares)	DISEÑO
A. <u>OBRAS DE AMPLIACION</u>		
<u>ESTADO ARAGUA</u>		
-Estación de bombeo Caña de Azúcar-El Limón, alimentador y estanque; Maracay.	5.000,00	En elaboración
-Incorporación de los estanques Este y Oeste de La Victoria a la red.	800,00	Concluído
SUB-TOTAL	<u>5.800,00</u>	
<u>ESTADO CARABOBO</u>		
-Construcción alimentador Estanque La Pedrera-Tocuyito; redes principales.	5.000,00	Concluído
-Construcción acueducto para diferentes barrios de Valencia, Tocuyito, San Diego y Los Guayos.	38.000,00	Concluído
-Construcción acueducto para diferentes barrios Guacara.	4.500,00	Concluído
SUB-TOTAL	<u>47.500,00</u>	
T O T A L:	53.300,00 *****	
B. <u>OBRAS DE REHABILITACION</u>		
<u>ESTADO ARAGUA</u>		
-Sustitución de tramos de tubería de los acueductos rfo Blanco I y II.	1.000,00	No requiere
SUB-TOTAL	<u>1.000,00</u>	
T O T A L:	1.000,00 *****	

REHABILITACION

O B R A S	C O S T O E S T I M A D O	
	(Miles de Bolívars)	
	APORTE LOCAL	APORTE BID
<u>ESTADO ARAGUA</u>		
-Sustitución tubería Av. Las Delicias- El Castaño, Maracay L= 800 m Ø 600 mm	2.000,00	-
-Reacondicionamiento Estanque El Calva rio, Maracay.	1.000,00	-
-Mantenimiento de estaciones clorado - ras (sustitución de equipos, construc ción de fosas, etc); Maracay.	1.200,00	-
-Sustitución y ampliación de redes en el acueducto de Maracay.	32.000,00	-
-Mantenimiento y reacondicionamiento - E/B Este 1, Maracay.	1.000,00	-
-Equipamiento y reacondicionamiento - estación de rebombeo y estación clora dora San Mateo.	500,00	-
-Sustitución y ampliación de redes en el acueducto de San Mateo.	11.000,00	-
-Reparación del estanque Oeste y vías de acceso, La Victoria.	400,00	-
-Acondicionamiento e incorporación es tanque Lele, La Victoria.	200,00	-
-Acondicionamiento estanques de El Cal vario, La Victoria.	200,00	-
-Sustitución válvula Ø 500 mm estanque Sur, La Victoria.	600,00	-
-Instalación equipo de cloración en la caseta estanque Sur.	200,00	-
-Sustitución y ampliación de redes en el acueducto de La Victoria..	7.500,00	-
-Sectorización de redes acueducto El - Consejo.	300,00	-

REHABILITACION

O B R A S	C O S T O E S T I M A D O (Miles de Bolívares)	
	APORTE LOCAL	APORTE BID
-Sustitución y ampliación redes del acueducto de Cagua.	5.000,00	-
-Pavimentación vías de acceso a los estanques existentes (2), Cagua.	400,00	-
-Reposición de tubería de aducción de los pozos al estanque Ø 200 mm, L= 1.200 m; Villa de Cura.	2.500,00	-
-Reparación y modificación estación de bombeo Fundavilla, Villa de Cura.	800,00	-
-Modificación y reubicación estación cloradora, Villa de Cura.	500,00	-
-Sustitución y ampliación redes del acueducto de Turmero.	5.000,00	-
-Acondicionamiento vías de acceso a los estanques (2) de Turmero.	400,00	-
-Reacondicionamiento estanque La Encrucijada y reposición de válvulas.	500,00	-
-Sustitución y ampliación redes acueducto Magdaleno.	3.000,00	-
-Sustitución y ampliación redes acueducto Tocarón.	1.500,00	-
-Sustitución y ampliación redes acueducto San Francisco de Asís.	2.000,00	-
-Sustitución y ampliación redes Santa Cruz.	2.000,00	-
-Sustitución y ampliación redes Palo Negro.	2.000,00	-
-Estación de bombeo (sustitución) barrio Los Angelinos, San Mateo.	1.500,00	-
SUB-TOTAL	<u>85.200,00</u>	-

REHABILITACION

O B R A S	C O S T O E S T I M A D O	
	(Miles de Bolívares)	
<u>ESTADO CARABOBO</u>	<u>APORTE LOCAL</u>	<u>APORTE BID</u>
-Sustitución de redes en el Casco Central de Valencia.	10.000,00	-
-Mantenimiento y acondicionamiento de las instalaciones y vías de comunicación a los estanques de las localidades del S.R.C. (Guataparo, Loma Linda, Guacara, Mahongo, El Tigre, La Viña, San Joaquín y Mariara).	4.000,00	-
-Mejoras en la E/B y estanque Castillito (San Diego).		4.700,00
-Sustitución de redes de hierro galvanizado por tubería 200 mm de hierro fundido o similar en Mariara, San Joaquín y Güigüe.	3.000,00	-
-Construcción tubería de rebose, instalación de válvula de altitud estanque Loma Linda Guacara.	500,00	
-Sustitución y ampliación de redes de los acueductos de Valencia-Tocuyito, Guacara-Mariara-San Joaquín y Güigüe.	35.000,00	
-Programa rehabilitación planta de tratamiento Alejo Zuloaga (IV Etapa).		11.000,00
SUB-TOTAL	<u>52.500,00</u>	<u>15.700,00</u>
<u>ESTADO COJEDES</u>		
-Sustitución y ampliación de redes en Tinaquillo.	5.000,00	-
-Equipamiento estación cloradora.	400,00	
-Reparación estanque Tinaquillo.	500,00	-
SUB-TOTAL	<u>5.900,00</u>	<u>-</u>
T O T A L:	143.600,00 *****	15.700.00 *****

AMPLIACION

O B R A S	COSTO ESTIMADO (Miles de Bolívars)	DISEÑO
<u>ESTADO ARAGUA</u>		
-Construcción alimentador Este-La Morita, acero Ø 700 mm, L= 2.541 m. Maracay.	2.600,00	En elaboración
-Construcción alimentador estanque El Calvario, Ø 900 mm, L= 3.262 m. Maracay.	10.000,00	Anteproyecto
-Estanque Hotel Maracay Cap. 12.000 m ³ .	12.000,00	Anteproyecto
-Conexión redes en Av. Constitución, entre calles Bermudez y Caño Colorado, Ø 250 mm, L= 3 Km.	1.500,00	Anteproyecto
-Conexión redes en Av. Constitución, entre calles Mariño y Ayacucho Ø 300 mm, L = 700 m.	600,00	Anteproyecto
-Construcción matriz, barrios La Cooperativa y Santa Eduvigis, Ø 200 mm, L= 1,6 Km; Maracay.	700,00	Anteproyecto
-Estanque para San Mateo: Cap. 3.000 m ³ .	6.500,00	Anteproyecto
-Construcción alimentador estanque Sur zona industrial El Socco Ø 400 mm, L= 1 Km; La Victoria.	650,00	Anteproyecto
-Construcción dique-toma Pie del Cerro (Cap. 100 l/s) y aducción Pie del Cerro - La Victoria.	25.000,00	En elaboración
-Conclusión alimentador al estanque existente, El Consejo; Ø 250 mm, L= 1.500 m.	2.000,00	Concluido
-Construcción estanque en Cagua Cap: 30.000 m ³ .	20.000,00	Anteproyecto
-Construcción estanque Magdaleno Cap: 1.000 m ³	2.000,00	Anteproyecto

AMPLIACION

O B R A S	COSTO ESTIMADO (Miles de Bolívares)	DISEÑO
-Aducción desde aducción Pao-Las Balsas al estanque Magdaleno.	1.000,00	Anteproyecto
-Construcción estanque Tocarón, Cap: 400 m3.	800,00	Anteproyecto
-Aducción desde aducción Pao-Las Balsas al estanque Tocarón.	2.000,00	Anteproyecto
-Construcción estanque San Francisco de Asís, Cap: 400 m3.	800,00	Anteproyecto
-Aducción desde aducción Pao-Las Balsas al estanque San Francisco de Asís.	2.000,00	Anteproyecto
-Alimentador Urb. Los Marajos y Conjunto Residencial Palo Negro	800,00	En elaboración
SUB-TOTAL	<u>90.950,00</u>	
<u>ESTADO CARABOBO</u>		
-Alimentador Av. Sesquicentenario, Los Guayos Ø 800 mm.	7.000,00	Anteproyecto
-Alimentador acueducto zona industrial El Tígre-Guacara.	3.800,00	En elaboración
-Construcción de alimentadores a los barrios José T. Gallardo, Las Malvinas y Vista Alegre en San Joaquín.	1.500,00	En elaboración
-Reparación y mejoras de (2) estanques en Güigüe y construcción proyecto de (1) estanque.	9.000,00	Anteproyecto
-Construcción acueducto para el barrio Los Ilustres Güigüe.	2.000,00	En elaboración
-Ampliación de la capacidad de aducción desde S.R.C. al estanque Mariara.	1.000,00	En elaboración
-Ampliación de la capacidad de aducción desde S.R.C. al estanque San Joaquín.	1.000,00	En elaboración
-Aumento de la capacidad de bombeo en las estaciones de las redes de distribución de las localidades atendidas por S.R.C. (Valencia-Mariara).	7.000,00	Anteproyecto

AMPLIACION

O B R A S	COSTO ESTIMADO (Miles de Bolívaers)	DISEÑO
-Aducción desde la aducción Pao-Las Balsas al acueducto Güigüe.	1.000,00	Anteproyecto
-Aducción desde la aducción Pao-Las Balsas al acueducto Tacarigua.	2.000,00	Anteproyecto
SUB-TOTAL	<u>35.300,00</u>	
<u>ESTADO COJEDES</u>		
-Estanque Tinaquillo Cap: 10.000 m3.	20.000,00	Anteproyecto
-Alimentador Tinaquillo L= 5.420 m, Ø 500 mm Acero.	10.000,00	Anteproyecto
SUB-TOTAL	<u>30.000,00</u>	
T O T A L:	<u>156.250,00</u> *****	

PROGRAMA DE AGUA NO CONTABILIZADA (A.N.C.)

TERMINOS DE REFERENCIA

I. OBJETO DE LA CONTRATACION

- 1.01 La contratación de una firma especializada en ANC tiene por objeto llevar a cabo en colaboración con el organismo operador el programa de reducción de los niveles actuales de agua no contabilizada para permitirle al INOS, el cumplimiento de las metas establecidas en el contrato de préstamo con el Banco.
- 1.02 La firma consultora será una firma de ingenieros consultores con acreditada experiencia en el campo de ANC y será contratada por el INOS siguiendo el procedimiento de selección de consultores acordado con el Banco.

II. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

- 2.01 El programa tiene los siguientes objetivos:
- a) Mejorar sustancialmente la relación, volumen consumido/volumen producido.
 - b) Incrementar gradualmente la oferta actual de agua.
 - c) Garantizar el funcionamiento eficiente y eficaz del sistema de abastecimiento de agua, durante la vida útil del proyecto.
 - d) Incrementar los niveles de facturación.
 - e) Reducir los costos de suministro.

- f) Alcanzar las metas fijadas de reducción de ANC: a fines de 1991 un 39% y a fines de 1995 un 37%.

III. ALCANCE DE LOS SERVICIOS

A. Unidad Especializada

- 3.01 El INOS y la firma consultora deberán establecer claramente la forma según la cual se organizará e instrumentará la entidad para ejecutar adecuadamente su programa de control de ANC.
- 3.02 Considerando el carácter global y multidisciplinario del control de ANC, es difícil identificar un área en el organismo operador, al cual le tocaría la responsabilidad de coordinar las acciones del programa. La necesidad de involucrar a todas las áreas del organismo operador, se suma la conveniencia de la participación voluntaria de diversos profesionales involucrados, esto sugiere la creación de un grupo integrado por representantes de todas las áreas del organismo, y de una Unidad Especializada que tendrá la responsabilidad por la implementación del programa.

B. Sub-programas

- 3.03 La ejecución de acciones y la obtención de resultados en el programa, estarán enfocados dentro de la planificación y el control sistemáticos. Esas acciones se organizan en la práctica a través de la ejecución de proyectos que se agrupan en tres subprogramas: a) Sub-programa de Operación, b) Sub-programa Comercial y c) Sub-programa de Apoyo.

La firma consultora desarrollará cada uno de los sub-programas de acuerdo a las siguientes actividades sin que su relación sea limitativa ni restrinja la aplicación y transferencia de su tecnología y experiencia.

a) Sub-programa de operación

- i) Pitometría
- ii) Macromedición
- iii) Control de la operación del sistema de abastecimiento de agua incluyendo el diseño de un modelo matemático
- iv) Catastro técnico de instalaciones
- v) Control de fugas, conservación y mantenimiento de la red de distribución y de tomas domiciliarias
- vi) Mantenimiento de unidades operacionales
- vii) Revisión de criterios y normas de diseño, proyecto y construcción

b) Subprograma comercial

- i) Catastro de usuarios
- ii) Determinación de consumos - (micromedición)
- iii) Facturación y cobranza
- iv) Sistema integrado de información para el control de usuarios

c) Subprograma de apoyo

- i) Desarrollo de los recursos humanos

ii) Control de suministros y de la calidad de materiales y equipos

iii) Investigación y desarrollo tecnológico.

C. Definición y Objetivos de cada Proyecto

a) Subprograma de operación

i) Proyecto de Pitometría

Definición

El Proyecto de Pitometría, es el conjunto de actividades a desarrollarse por el organismo operador para obtener, procesar, analizar y divulgar datos operacionales relativos a caudales, presiones y niveles de agua, realizando diagnósticos específicos bajo condiciones reales o simuladas de funcionamiento de las unidades operacionales de los sistemas de abastecimiento de agua.

Actividades

El Proyecto de Pitometría abarca pruebas en estaciones de bombeo, ensayos en tuberías, verificación y calibración de macromedidores, estudios de comportamiento de redes de distribución, estudios de comportamiento de sistemas de conducción, sectorización, localización de tuberías y masas metálicas enterradas y estudios especiales.

ii) Proyecto de Macromedición

Definición

El proyecto de Macromedición es el conjunto de actividades a desarrollarse por el organismo operador para implantar medidores permanentes con miras a la obtención, procesamiento, análisis y divulgación de datos operacionales de rutina, relativos a caudales, presiones y niveles de agua de los sistemas de abastecimiento.

Actividades

El proyecto de macromedición podrá organizarse e implantarse a partir de las siguientes actividades:

- Elaborar una escala de prioridades para la implantación del sistema de macromedición (caudal, presión y nivel de agua) en las diversas unidades del sistema de abastecimiento de agua.
- Hacer un reconocimiento minucioso de todos los macromedidores existentes en el sistema, ya sea que estén o no instalados o funcionado.
- Definición del nivel de tratamiento de las variables obtenidas en cada punto de medición, tales como indicación, integración, registro, forma de transmisión y recepción de los datos.
- Elección de los tipos de medidores más adecuados para cada punto del sistema de abastecimiento de agua.
- Elección y especificación de los macromedidores a comprar, teniendo en cuenta el aprovechamiento de los equipos existentes.
- Elaboración de manuales de operación y mantenimiento de los medidores.

- Adiestramiento de personal.

iii) Proyecto de control de la operación del sistema de abastecimiento de agua.

Definición

El Proyecto de control de la operación del sistema de abastecimiento de agua, es el conjunto de actividades a desarrollarse por el organismo operador para implantar o perfeccionar las técnicas y procedimientos de operación, a fin de que el funcionamiento hidráulico del sistema sea el más adecuado posible al régimen de demandas.

La operación eficiente y eficaz de un sistema de abastecimiento de agua, depende del conocimiento que el personal de operación tenga sobre las variables que intervienen en la continuidad, confiabilidad y cantidad de agua suministrada a la población, y de la capacidad que tiene ese personal de influir con eficacia en la conformación hidráulica del sistema a través de su intervención en esas variables.

El proyecto de control de operación del sistema de abastecimiento de agua, debe abarcar los aspectos de operación de rutina y planeación de la operación.

La operación de rutina es el conjunto de actividades que resultan del análisis de las variables que a cada intervalo de tiempo fluyen a la unidad central de operación, destinadas a establecer la conformación del sistema de abastecimiento de agua más adecuado para ese momento.

La planeación de la operación consiste en la definición de criterios y opciones de operación, ante determinadas conformaciones esperadas del sistema de abastecimiento de agua.

Esos criterios se definen con base en el análisis de los efectos de determinadas acciones de operación, en la conformación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua y en función de los estudios de casos simulados de operación para lo cual la firma consultora deberá diseñar un modelo matemático por computadora para el análisis hidráulico del sistema de distribución de agua que permita verificar las condiciones de funcionamiento del sistema actual, en función de las nuevas condiciones de caudal y cargas piezométricas derivadas del proyecto de ampliación.

El modelo permitirá estudiar la rezonificación de la red y la conveniencia de introducir válvulas reguladoras de presión, independización de zonas, válvulas de corte, etc.

Este modelo además, será utilizado como herramienta de carácter permanente por el INOS y por lo tanto, la firma consultora también adiestrará al personal de Ingeniería en su uso.

Actividades

El proyecto deberá contemplar las siguientes actividades básicas:

- Recopilación y análisis de todos los procedimientos y criterios operacionales, explícitos, formales e informales, adoptados por el organismo operador.
- Evaluación de tales criterios teniendo en cuenta el análisis de las normas de:

- o Diseño, proyecto y construcción.
 - o Materiales y equipos.
 - o Mantenimiento y rehabilitación de unidades operacionales.
 - o De macromedición y micromedición, de pitometría, del padrón de usuarios, del catastro técnico de instalaciones y del catastro de la red de distribución.
- Formulación e implantación de nuevos criterios y directrices operacionales, de acuerdo a los objetivos del programa de control de pérdidas y coherente con el desarrollo de los demás proyectos.
 - Desarrollo de criterios de análisis y de planeación de la operación del sistema de abastecimiento de agua.
 - Elaboración e implantación de manuales de operación de rutina y de emergencia para todos los componentes del sistema de abastecimiento de agua.
 - Adiestramiento de personal compatible con las nuevas necesidades de control operacional.
- iv) Catastro técnico de instalaciones.

Definición

El Proyecto de Catastro Técnico de instalaciones es el conjunto de actividades a desarrollarse por el organismo operador, para implantar o perfeccionar las técnicas y procedimientos rutinarios destinados a la determinación y/o actualización de toda la

información relevante de las instalaciones, con el propósito de proporcionar un conocimiento ordenado y oportuno sobre el estado que guardan las líneas de conducción y sus accesorios, los equipos de bombeo, las instalaciones electromecánicas, las plantas potabilizadoras y los tanques.

Actividades

- Recopilación de todos los elementos, actividades y procedimientos adoptados en el catastro de instalaciones.
 - Análisis y evaluación del sistema actual frente a los nuevos requerimientos generados por el programa de control de pérdidas.
 - Formulación y/o revisión de los procedimientos de operación y mantenimiento del sistema de información para el catastro de instalaciones.
 - Estudio de factibilidad para adopción de un sistema computarizado para el catastro de instalaciones.
 - Elaboración e implantación de un sistema de recolección, transmisión, registro y divulgación de datos e información.
 - Adiestramiento de personal para catastro de instalaciones.
- v) Control de fugas, conservación y mantenimiento de la red de distribución y de tomas domiciliarias.

Definición

El Proyecto de control de fugas, conservación y mantenimiento de la red de distribución y tomas domiciliarias, es un conjunto de actividades a desarrollarse en el organismo operador que permita un funcionamiento adecuado de la red y de las tomas, con un mínimo de fugas posibles.

A través de acciones gerenciales eficaces se debe buscar la reducción del volumen de agua perdida en cada fuga, mediante la disminución de las incidencias, estableciendo prioridades desde el punto de vista técnico y económico.

Para lo anterior deberá implantarse un servicio de identificación, información, reparación y contabilización de fugas visibles en que haya participación activa y conciente de la población y de los funcionarios del organismo operador.

Deben contemplarse aspectos tales como la flexibilidad en la programación y acción de las cuadrillas, tipos de vehículos, empleados, herramientas, piezas y accesorios especiales, sistemas de coordinación de actividades, control de calidad de los servicios y entremamiento del personal para una mejor interrelación con los usuarios.

El proyecto deberá promover también acciones destinadas a desarrollar un sistema nacional de normas para el diseño, proyecto, construcción, fiscalización, recepción y control de calidad de las tomas domiciliarias.

Actividades

El proyecto deberá contemplar las siguientes actividades:

- Establecimiento de procedimientos para el reporte de fugas visibles por parte de la población.
- Establecimiento de procedimientos en el organismo operador para una correcta y eficiente atención al público.
- Establecimiento de procedimientos para la eliminación rápida de fugas.
- Participación de los funcionarios del organismo operador en el esfuerzo de comunicar fugas visibles encontradas, mientras se realizan trabajos externos.
- Identificación de áreas críticas donde hay mayor incidencia de fugas y adopción de medidas correctivas.
- Instrumentación de un servicio de detección y localización de fugas no visibles, a través de procesos compatibles con las condiciones tecnológicas, operacionales, económicas y financieras del organismo operador. La determinación del proceso más adecuado de detección y localización de fugas para cada sistema de distribución deberá estar fundamentado en un análisis que contemple:
 - o Adquisición de equipos.
 - o Capacitación de personal.
 - o Desarrollo de un modelo para caracterización de las fugas detectadas y ubicadas.
 - o Tratamiento estadístico de los datos correspondientes a las fugas para efectos de evaluar los trabajos de

detección y localización, para que sirva como base en las decisiones gerenciales con respecto a la problemática global de las pérdidas.

- o Acciones para reducir las fugas que ocurren en las instalaciones domiciliarias, mediante la instalación de medidores y desarrollo de campañas de concientización de los usuarios, para mejorar el mantenimiento de las instalaciones hidráulicas intradomiciliarias.
- o Reducción de la pérdida de agua por fugas, mediante la regulación de presiones en la red de distribución.
- o Establecimiento de rutinas de procesamiento y flujo de información entre la atención al público y la programación del mantenimiento en el campo.
- o Definición y selección de los equipos de mantenimiento por cada tipo de servicio.
- o Investigación de las causas más frecuentes de ocurrencias de las fugas en tomas domiciliarias, a través del examen minucioso de los procesos utilizados en la compra, recepción, suministro e instalación de materiales.
- o Revisión de los criterios de especificación, compra, recepción, suministro e instalación de los materiales para tomas domiciliarias.
- o Adiestramiento del personal que instala tomas domiciliarias.

- o Identificación de las tomas efectuadas con materiales que sistemáticamente presentan fugas y planificación de las actividades de cambio a recuperación de las mismas.

vi) Mantenimiento de unidades operacionales

Definición

El proyecto de mantenimiento de unidades operacionales es el conjunto de actividades a desarrollarse por el organismo operador con la finalidad de recuperar o rehabilitar las unidades operacionales del sistema de abastecimiento, sean estos resultantes de determinadas deficiencias de las unidades o de las medidas correctivas apuntadas como necesarias por los demás proyectos, con el fin de mejorar el funcionamiento y minimizar las pérdidas.

El mantenimiento de las plantas potabilizadoras, líneas de conducción y tanques, representa un soporte básico para la operación del sistema de agua potable.

Actividades

- o Recopilación de todos los elementos, actividades y procedimientos adoptados en el mantenimiento de unidades operacionales.
- o Análisis y evaluación del sistema de mantenimiento, frente a las necesidades generadas por el programa de control de pérdidas.
- o Formulación y/o adecuación de nuevos criterios, padrones y especificaciones para el mantenimiento.

- o Elaboración e implantación de manuales de mantenimiento preventivo y correctivo, previendo un flujo de la información generada por el mantenimiento, para fines de control de suministros y control operacional.**
 - o Planificación, ejecución y evaluación de las actividades de rehabilitación de unidades operacionales, en función de los diagnósticos específicos y de las informaciones para la acción correctiva generada por el proyecto de pitometría, catastro de redes, macromedición y control de la operación.**
 - o Capacitación de personal.**
- vii) Revisión de criterios y normas de diseño, proyecto y construcción.**

Definición

El proyecto de revisión de criterios y normas de diseño, proyecto y construcción es un conjunto de acciones a desarrollarse en el organismo operador, con la finalidad de establecer conceptos, normas y técnicas para mejorar la calidad de los diseños, proyectos y de la ejecución de obras, así como la prevención de pérdidas, tanto a nivel de proyecto como a nivel de construcción, asignando a esos aspectos operacionales un carácter eminentemente preventivo.

El criterio adoptado en el diseño, proyecto y en la construcción de un sistema de abastecimiento de agua, condiciona totalmente su desempeño futuro y puede incidir en el funcionamiento satisfactorio o determinar el surgimiento de condiciones desfavorables para operación.

Actividades

- o Recopilación de los actuales criterios adoptados por el organismo operador para la elaboración de proyectos y procedimientos de construcción, fiscalización y recepción de obras, especialmente en las líneas de conducción, tanques y redes de distribución.
 - o Análisis de los criterios actuales frente a lo establecido por las normas técnica existentes.
 - o Formulación e implantación de criterios y normas especiales de diseño, proyecto, construcción, supervisión, y recepción de las obras en conformidad a los proyectos de macromedición, pitometría, calidad de los proyectos de macromedición, pitometría, calidad de materiales y equipos, control operacional, catastro de redes, padrón de usuarios, reducción y control de fugas.
 - o Capacitación de personal.
 - o Participación coordinada con las áreas de normalización, para revisar las normas e implantar cambios, con la intervención de proyectistas, firmas constructoras y demás prestadores de servicios.
- b) Sub-Programa Comercial
- i) Catastro de usuarios

Definición

El proyecto de catastro de usuarios es el conjunto de acciones a desarrollarse en el organismo operador, para disponer de un proceso sistemático y permanente de actualización del padrón de usuarios,

permitiendo la facturación de los servicios, el control de pérdidas, y servir como elemento de control y de información en la planeación del organismo y en la comercialización de sus servicios.

El catastro de usuarios, es el elemento esencial para la administración del organismo operador, bajo los diversos aspectos relacionados directa o indirectamente con el control de pérdidas, en cuanto a:

- o Eliminación de consumos clandestinos.
- o Apoyo a la micromedición.
- o Caracterización de las clases y de las categorías de los usuarios y de los consumos.
- o Mejora en las tomas domiciliarias.

Actividades

- o Definición de los objetivos y amplitud del padrón de usuarios y los datos que debe contener.
- o Análisis de la calidad, cantidad, confiabilidad de los datos del padrón actual de usuarios, ventajas y desventajas del proceso utilizado por el organismo operador para la identificación de los predios.
- o Diseño y desarrollo del sistema de padrón de usuarios que cumpla dentro del organismo operador con los objetivos antes mencionados.

- o Elaboración de rutinas y procedimientos de implantación y mantenimiento del padrón, de codificación de los inmuebles y de rutas de lecturas.
- o Desarrollo e implantación de procesos para el control del padrón de usuarios.
- o Actualización del padrón por censo o encuesta de los usuarios.
- o Capacitación de personal.

11) Determinación de consumos

Definición

El proyecto de determinación de consumos es el conjunto de acciones a desarrollarse en el organismo operador, para disponer de un sistema que permita controlar la utilización racional de los servicios de abastecimiento de agua, a fin de atender al mayor número posible de usuarios.

El sistema de determinación de consumos, además de tener la función de controlar la utilización racional del agua, es un instrumento que permite la cobranza de estos servicios conforme a la cantidad de agua utilizada.

Actividades

- o Formulación y/o revisión de las políticas de micromedición, de acuerdo a las nuevas perspectivas del programa de control de pérdidas.

- o Revisión e implantación de criterios para el dimensionamiento de los medidores en función del consumo.
- o Revisión y mejoramiento del proceso de toma de las lecturas, de análisis de la consistencia y de la verificación de consumos.
- o Desarrollo y mejoramiento del taller de medidores.
- o Establecimiento de un sistema de mantenimiento preventivo y correctivo de medidores.
- o Mejoramiento del sistema de adquisición, inspección y recepción de medidores.
- o Implantación de la micromedición como factor básico para el control operacional.
- o Capacitación de personal.

iii) Facturación y cobranza

Definición

El proyecto de facturación y cobranza, es un conjunto de acciones a desarrollarse en el organismo operador cuya función principal es establecer una cuenta única para cada usuario real, que registre los valores correspondientes a los servicios prestados y permita cobrar tales valores en forma cíclica, registre y controle los pagos efectuados por cada usuario y por último, produzca dentro del proceso de facturación, la información que permita accionar los mecanismos necesarios para garantizar el ingreso de los recursos financieros.

Actividades

- o **Análisis de las políticas, normas y procedimientos vigentes.**
 - o **Evaluación y formulación de propuestas de cambios o ajustes a las políticas, normas y procedimientos vigentes (período y tipo de emisión, ciclo de emisión, cálculo de consumos, período de corte o limitación, control de la cobranza, etc.)**
 - o **Elaboración del flujograma general para actualización de cuenta, lectura, crítica, cálculo, emisión, distribución, cobranza, contabilización, etc.**
 - o **Definición del ciclo de emisión.**
 - o **Elaboración e implantación del programa general de operación.**
- iv) Sistema Integrado de información para el control de usuarios.**

Definición

El proyecto para la implantación del sistema integral de información para el control de usuarios, es un conjunto de acciones a desarrollarse en el organismo operador, para establecer un sistema integral y automatizado de información, que permita el monitoreo y la evaluación de todos los procesos y actividades de control de usuarios.

El sistema propuesto debe estar enmarcado en un contexto compatible con el volumen de transacciones, número de tomas domiciliarias, dimensión de la ciudad y grado de complejidad del sistema de agua potable y/o alcantarillado, a fin de garantizar el control sobre los procesos del padrón de usuarios, facturación y cobranza. Así como

el suministro de información requerida por el sistema de planeación (planes, programas, estudios tarifarios y presupuesto por programas), el sistema administrativo (control y evaluación de desempeño, suministro de materiales) y el sistema financiero (contabilidad y ejecución presupuestaria).

Actividades

- o Definición de las informaciones de entrada y salida al sistema.
- o Estudio y análisis, junto con los sectores suministradores de información de entrada de datos a fin de ser procesados para el control de usuarios.
- o Estudio y definición, junto con los sectores usuarios de la información a ser producida por el sistema de control de usuarios.
- o Definición de recursos adicionales necesarios para la implantación del sistema (equipo, instalaciones, personal, transporte, etc.).
- o Determinación de la viabilidad técnica-económica del proyecto propuesto.
- o Elaboración de rutinas, procedimientos de las diferentes operaciones y flujograma de la información y documentación que intervienen en los procesos.
- o Desarrollo del sistema de procesamiento de datos.
- o Codificación de los programas y ejecución de pruebas del funcionamiento del sistema.

- o Capacitación del personal.

- o Implantación del sistema.

c) Subprograma de Apoyo

1) Desarrollo de los Recursos Humanos

Definición

El proyecto de desarrollo de recursos humanos es un conjunto de actividades para promover y estimular la realización de estudios, encuestas y en general, acciones especializadas con miras a la identificación y establecimiento de medios e instrumentos técnicos, que presenten solución satisfactoria al problema de desarrollo de recursos humanos en función de los objetivos y metas del programa.

11) Control de suministros y de la calidad de materiales y equipos

Definición

El proyecto de control de suministros y de la calidad de materiales y equipos, es el conjunto de acciones a desarrollarse por el organismo operador con la finalidad de analizar, evaluar e introducir cambios a los procedimientos técnicos y administrativos adoptados por el organismo en los procesos de adquisición, control de calidad, recepción, transporte, almacenamiento, instalación, operación y mantenimiento.

Actividades

- o Recopilación de criterios actualmente adoptados por el organismo operador para la clasificación, codificación, estandarización, especificación, adquisición, inspección, recepción, transporte, almacenamiento, utilización, instalación y control del comportamiento de materiales y equipos.
- o Análisis de los criterios antes mencionados, frente a las normas técnicas existentes.
- o Establecimiento de rutina específicas para cada una de las fases de la administración de los materiales, desde la especificación hasta el control de comportamiento, de acuerdo con los requerimientos de los otros proyectos.
- o Coordinación permanente con las áreas que utilizan y requieren materiales y equipos en el organismo operador.
- o Elaboración de la codificación y estándares de los materiales utilizados por el organismo operador.
- o Elaboración de procedimientos de inspección de materiales.
- o Elaboración de especificaciones claras y precisas para los materiales a ser adquiridos, a fin de facilitar el proceso de adquisición e inspección en la recepción del material.
- o Elaboración del catastro de proveedores, teniendo en cuenta su infraestructura técnica y sus procesos para el control de calidad.
- o Representación en las asociaciones y sistemas de normalización, a fin de participar en la revisión y/o elaboración de las normas técnicas.

- o Capacitación de personal.
- o Participación en el desarrollo de proveedores, investigando nuevos materiales y equipos de interés para el organismo.

iii) Investigación y Desarrollo Tecnológico

Definición

El sistema de investigación y desarrollo tecnológico es un conjunto de acciones a desarrollarse en el organismo operador, para implantar un sistema adecuado de coordinación e integración de esfuerzos a nivel nacional, con miras a la ejecución y aplicación de estudios para el mejoramiento de la operación de los sistemas de agua potable.

IV. PLAZO Y FORMA DE ACTUACION

- 4.01 Se prevé la contratación de la firma por un período de 12 meses.
- 4.02 La firma seleccionada efectuará un diagnóstico inicial con base en el cual, formulará su plan de trabajo y establecerá los recursos humanos que asignará así como, los recursos humanos necesarios de contrapartida que deberán ser aportados por el INOS.
- 4.03 La firma tendrá suficiente flexibilidad para plantear el programa de trabajo más adecuado a las condiciones del sistema de agua del S.R.C. pero teniendo en cuenta que, el plazo máximo que tiene el INOS para la presentación del programa de reducción de ANC al Banco, no deberá exceder de 30 meses a partir de la vigencia del contrato de préstamo.
- 4.04 Es posible que, en una primera visita se diseñe el sistema de catastro técnico y se determine el número de macromedidores y equipos a ser

adquiridos por el INOS. De resultar factible, se llevará a cabo también en esta primera visita el estudio piloto de pitometría.

- 4.05 El modelo hidráulico será diseñado por la firma, una vez que cuente con la información del catastro técnico debiendo utilizar toda su experiencia en proyectos similares, para suplir cualquier falta de información que pudiera presentarse.

V. INFORMES

- 5.01 La firma consultora deberá preparar los siguientes informes al INOS con copia al BID:

- a) informe inicial (a los 30 días de iniciado el trabajo),
- b) un informe de diagnóstico (a los 60 días de iniciado el trabajo) incluyendo la macromedición,
- c) un informe sobre los resultados del estudio piloto de pitometría (a los 90 días de iniciado el trabajo),
- d) un informe que contenga el modelo hidráulico (a los 180 días de iniciado el trabajo),
- e) un informe sobre el catastro técnico (a los 240 días de iniciado el trabajo)
- f) un informe final que contenga los resultados del estudio de agua no contabilizada (a los 12 meses de iniciado el trabajo).

Estimado de Costo

A. HONORARIOS

1 Experto Jefe 12 x 6.000	US\$ 72.000
3 Expertos en pitometría, modelo matemático y comercialización 3 x 4.000 x 12	144.000
Sub-total	216.000

B. OVERHEAD (150%)

324.000

C. VIAJES Y SOBREPESO

12 x 2.500	30.000
Sobrepeso	7.200

D. PER DIEM

12 x 4 x 30 x 70	100.800
------------------	---------

E. Modelo Matemático

10.000

F. Otros Materiales

12.000

Sub-Total 160.000

TOTAL US\$700.000

PROGRAMA DE PROTECCION DE LA CUENCA DEL RIO PAO
TERMINOS DE REFERENCIA

I.- INTRODUCCION.

Dentro de las propuestas de acción se establecen los lineamientos generales para la implementación de proyectos de manejo integral de cuencas altas en la Zona Administrativa Nº 2, las cuales han sido clasificadas como de alta prioridad de tratamiento dado su caracter intensivo de uso y su importancia para el abastecimiento de agua del área central del país.

Estos lineamientos se hacen siguiendo las normas pautadas por la Oficina Sectorial de Planificación y Presupuesto MARNR., dentro de los esquemas Generales de Política Presupuestaria para el año 1987 establecida en el enfoque que para esta área tiene el VII Plan de la Nación.

Asi mismo, se pretenden mostrar áreas prioritarias donde se hace necesaria la ejecución de acciones integrales por parte del Estado, y que por la carencia actual de recursos obliga a recurrir a la solicitud de préstamos a Organismos Internacionales.

II.- OBJETIVOS:

2.1. Generales:

Aprovechamiento integral de la cuenca de manera racional, manteniendo el equilibrio ecológico de los recursos suelo, vegetación, agua y fauna.

- Control de los factores generadores de contaminación de agua de manera que garantice la salud pública de la población.

- Implementar acciones de tipo juridico legal que respalden todas aquellas actividades tendientes a mejorar las condiciones ambientales, asi como garantizar la inversión realizada por la nación.

- Garantizar la suplencia de los suministros actuales y futuros de agua potable a la población, mediante su administración y planificación.

2.2. Específicos:

- Frenar el crecimiento de las actividades agropecuarias en el área de influencia al embalse Pao-Cachinche, previniendo de este modo la contaminación del cuerpo de agua con fines potables.
- Minimizar los problemas de arrastre de sedimentos causados por la actividad antrópica en las partes altas de la cuenca.
- Evaluar y controlar el aporte de desechos sólidos y otros de tritus generados por la presencia de cocheras y letrinas que vierten sus productos hacia algunos cursos de agua tributarios del embalse.

III.- JUSTIFICACION:

La preservación de las grandes obras de captación y almacenamiento de agua, reviste una importancia trascendente en función de los objetivos para los cuales ha sido construídos.

El objetivo fundamental del embalse Pao-Cachinche es la dotación de agua potable para la región central, comprendiendo los estados Aragua, Carabobo y Cojedes. Sus aguas han sido catalogadas como de alta calidad en un diagnóstico realizado en la década del 70, por la Organización Mundial de la Salud; sin embargo, investigaciones recientes llevadas a cabo por la División de Investigación del Ambiente (D.I.A.) del MARNR., revelan la existencia de algunos poluentes que podrían ser índice de degradación de la calidad de las aguas, aunque hasta el presente ésta se mantiene entre los límites de potabilidad.

Pudiera agravarse esta situación por la posibilidad de contaminación a través de algunos tributarios y por la actividad agropecuaria en las cercanías del embalse. A esta problemática debe sumarse el arrastre de sedimentos que contribuye a disminuir los factores causantes de la perturbación cualitativa de este recurso natural, estableciéndose las siguientes consideraciones.

1.- Económicas:

El manejo racional de la cuenca del Pao-Cachinche contribuye de manera cierta al control de arrastre de sedimentos dentro de su área de escurrimiento, garantizando con ello el incrementar la eficiencia del embalse - con estudio, así como reduciendo las erogaciones que por concepto de su mantenimiento debe generar el Estado.

Por otra parte las prácticas y obras conservacionistas tienden a disminuir los daños potenciales por efecto de crecidas de los ríos, así como la prevención y control de incendios forestales en la cuenca de captación.

2.- Social.

Propender a la estabilización de los usuarios y demás pobladores del área de influencia al embalse, en relación con el uso racional de los recursos naturales renovables.

Disminuye las posibilidades de migración interna en el área y los problemas derivados de esta acción.

3.- Ambiental.

Contempla el control de los procesos erosivos en la cuenca, así como la disminución de la producción de sedimentos con miras a garantizar el mejoramiento de la calidad y cantidad de agua para el consumo humano.

Plantea acciones para la conservación del recurso vegetación, así como recuperación de áreas de cobertura degradada por la acción de talas y quemas irracionales.

Contempla el mejoramiento de los valores paisajísticos de la cuenca con miras a un potencial aprovechamiento turístico recreacional.

4.- Descripción del Proyecto: Cuenca del Pao-Cachinche .

4.1. Antecedentes:

La Cuenca del río Pao-"Alimenta " a los embalses Pao-Cachinche y Pao-La Balsa, los cuales se han construido con la finalidad de suministrar agua potable a las poblaciones habitantes de la cuenca del Lago de Valencia, En los últimos cinco (5) años las actividades antrópicas que se han venido desarrollando en la cuenca, y especialmente en las áreas más proximas a los embalses, han generado algunos problemas de erosión y producción de sedimentos, afectando la calidad de las aguas que drenan hacia los referidos reservorios, en áreas ubicadas al Este y Nor-Este, por efecto de algunos depósitos de basuras y el uso de productos agroquímicos. Igualmente se puede señalar que se perciben algunos efectos puntuales con generación de problemas ambientales como los productos emanados de cochineras, basureros y letrinas.

4.2. Características Biofísicas

Ubicación:

La cuenca río Pao, se encuentra ocupando parte del Estado Cojedes y parte del Estado Carabobo, específicamente áreas de los Distritos Valencia y Carlos Arvelo del Estado Carabobo y Distrito Pao de Cojedes.

Vegetación:

Bosque tropical siempre verde, de dosel bajo y cobertura media a rala; alrededor de 1/6 de la superficie está conformado por sabanas de chaparral tropical moderadamente intervenida.

Clima:

Los aspectos mas relevantes que se describen en la cuenca son los siguientes:

Temperatura anual media de: 23 a 26° C.

Precipitación anual de 850-1800 m.m

Evaporación media anual de: 1500 - 2400 m.m

Litología:

La formación litológica predominante es la Formación Paracotos. La roca más abundante es lutita, filítica limosa, carbonácea intercalada con capas delgadas de caliza.

Relieve:

Quebrada con pendiente promedio del 30% y localmente hasta el 70%.

Suelos:

Suelos de baja fertilidad, textura media, poco profundos, drenaje externo rápido e interno moderado, sometido a usos desde el pecuario intensivo, pecuario extensivo, agricultura de subsistencia, hasta sin uso agropecuario, bajo cobertura vegetal de sabana con chaparros.

4.3. Problemática:

El problema más relevante de esta unidad hidrográfica lo

constituye el proceso erosivo por uso irracional de los recursos naturales renovables con la subsecuente producción de sedimentos de algunas microcuencas como Carabobo, Naípe, Chirgua, Paya Quintana y Pira-Pira, lo cual tiende a acortar la vida útil de diseño del embalse Pao-Cachinche. En menor proporción, pero de gran impacto ambiental encontramos el problema de contaminación de las aguas que drenan hacia el reservorio, por efecto de basureros, cochineras y letrinas en sitios alejados del Embalse, dado que el agua almacenada es para consumo humano, cualquier potencial de contaminación es indeseable y pudiera aumentar los costos de tratamiento para potabilizar el recurso o superar los niveles de tolerancia aceptable y transformarse en no apta para consumo humano.

4.4. Acciones o tareas a ejecutar:

Todas las actividades que se recomienden desarrollar en la cuenca del Pao-Cachinche, deberán tomar en cuenta primordialmente el objetivo para el cual fue construido el embalse (dotación de agua potable a la población central), por otra parte, se deberán considerar los factores más importantes identificados para recomendar la regulación de zona protectora. -- Esos factores son la erosión y sedimentación y la contaminación de las aguas.

En función de lo antes descrito se proponen las siguientes acciones o tareas:

4.4.1. Ordenación y Reglamentación del uso de los Recursos Naturales Renovables en la Zona Protectora del Embalse Pao-Cachinche.

a- En la zona protectora del embalse debe impedirse la expansión de la actividad agrícola intensiva y la pecuaria por razones de

contaminación del embalse con biocidas, fertilizantes y detritus provenientes de las cochineras, polleras, vaqueras y haras existentes en la cuenca.

b- Las instalaciones pecuarias existentes en la cuenca, - estarán sujetas a la vigilancia de Guardería Ambiental, permitiéndoseles so lamente el mejoramiento de las estructuras sin que ello implique su ampliación. En todo caso de exceptuarse de esta actividad el área de influencia o zona protectora del vaso de la presa. Igualmente la actividad agropecuaria se permitirá en las áreas apropiadas dentro de la cuenca de captación observando una separación de 500 mts. de los ríos y quebradas que "alimentan" el embalse.

c- Toda actividad generadora de desechos sólidos y demás basuras que conduzcan a la contaminación del embalse, a través de sus afluentes, deberá controlarse con un manejo adecuado en los lugares donde éstos - son dispuestos.

d- Se puede fomentar la actividad recreacional en áreas de pendiente suave.

e- Las áreas boscosas deberán ser protegidas, favoreciendo su expansión hacia otras áreas, y en sectores afectados por erosión.

4.4.2. Permisología:

La preservación del embalse Pao-Cachinche, orientada hacia conservación de la cuenca que lo "alimenta" y a la prevención de la contaminación de sus afluentes, obliga a implementar una permisología restrictiva con miras a cumplir tal objetivo se proponen las siguientes actividades:

a) Partiendo de la zonificación propuesta en un estudio efec

tuado por la División de Planificación y Ordenación de la Zona Nº 2(*). El área de la cuenca del Pao-Cachinche se divide para su tratamiento y manejo en tres sectores: Sector A., que comprende la zona protectora que rodea el vaso del embalse. Sector B., que comprende dos sub-sectores, uno que abarca la subcuenca del río Pira-Pira.

(*) MARNR. Estudio sobre la Delimitación y Reglamentación de la zona Protectora (Propuesta). Del embalse de Pao-Cachinche.

Ing. Ms. P.HD. Plinio Cabrera, Cagua 1983.

Una segunda subcuenca que abarca las cuencas del río Chirgua, quebrada Carabobo y El Naípe; finalmente el sector C, comprende el resto de la zona protectora no incluido en los sectores A y B.

b) La permisología deberá orientarse de acuerdo a las siguientes recomendaciones:

b.1.- Actividades en el Sector A.

En el Sector A. No se autorizará las actividades siguientes:

- Desarrollo residenciales
- Desarrollo industriales
- Explotaciones mineras
- Explotaciones agrícolas y pecuarias
- Recreación intensiva
- Cochineras, polleras, vaqueras, haras.

En el Sector A. Se autorizarán las siguientes actividades sujetas a permisología:

- Recreación pública extensiva
- Investigación científica
- Educación
- Conservación, defensa y mejoramiento del ambiente
- Instalaciones de servicios públicos

La actividad recreacional ha que se hace referencia en este sector, está orientada a permitir unicamente, área de picnic, sendas peatonales, paseos, campamentos, excursionismo, canchas deportivas, equitación, parques, sitios de contemplación panorámicas y otros similares que no generen impacto al medio ambiente natural que rodea al embalse.

La contaminación del área recreacional deberán ser autorizadas en terrenos con pendiente menores de 20%, sin vegetación mediana a alta y que no requieran movimiento de tierra.

Estas clasificaciones incluyen sanitario, oficinas de administración y vigilancia, fuentes de soda y otras instalaciones necesarias en un área recreacional pública. Las edificaciones deberán ser de un piso y de no mas de 4 mts. de altura.

Las vías indispensables para acceso en áreas recreacionales deberán ajustarse a las curvas de nivel del terreno natural.

La actividad de investigación científica y educación, se deberá desarrollar en lotes de más de 50 Ha. cuidando que mas de la quinta parte del mismo tenga pendientes menores del 20% y estén desprovistas de vegetación mediana y alta, ya que no se permitirá en ese sector actividades de desmonte, deforestación y movimiento de tierra. Igualmente las construcciones

requeridas solo se autorizarán en áreas de menos pendiente y sus edificaciones se deberán limitar hasta dos (2) pisos y ocho (8) mts. de altura.

Las actividades de servicios públicos, se deberán autorizar en casos plenamente justificados.

Las actividades de conservación, defensa y mejoramiento del Ambiente, se desarrollarán en aquellas áreas cuyas pendientes son mayores - del 20%.

b.2. Actividades en el Sector B. En el sector B No se autorizarán las actividades siguientes:

- Desarrollo residencial
- Desarrollo industrial
- Agricultura vegetal intensiva
- Recreación intensiva
- Cochineras, polleras, haras.

En el sector B. - Se autorizarán las actividades siguientes:

- Recreación extensiva pública y privada
- Investigación científica
- Educación
- Conservación, defensa y mejoramiento del ambiente
- Instalaciones de servicio público
- Actividades pecuarias
- Explotaciones mineras
- Agricultura vegetal no intensiva.

Las restricciones en el uso de los recursos son similares a las

propuestas para el sector A, en los siguientes casos:

Las referentes a la actividad recreacional pública en cuanto a la pendiente y para el sector A, en los siguientes casos:

Las referentes a la actividad recreacional pública en cuanto a la pendiente y vegetación natural existente, señalándose además que esta actividad se justifica desarrollarla en áreas superiores a las 50 Ha.

- Las referidas al tipo de construcción.
- Las referentes a actividades de servicio público y defensa nacional.
- Las que contemplan actividades educacionales adicionales y de investigación científica.
- Las referentes a las áreas con pendientes mayores de 25% que establecen que las mismas deberán ser destinadas a la actividad de Conservación, defensa y mejoramiento del ambiente.

En relación a las actividades agrícolas no intensivas, se deberán autorizar solamente en áreas con suelos de buena calidad agrícola y con pendientes medias de terreno inferior al 15% y sin vegetación media o alta.

Las actividades mineras, solo se deberán autorizar cuando se consideren necesarias por cuanto reporten beneficios económicos y sociales evidentes y cuando se establezcan garantías, procedimientos y normas para la corrección de los perjuicios ambientales causados por esta actividad permitida.

b.3.Actividades en el Sector C.

En el sector C. No se autorizará las actividades siguientes:

- Desarrollos residenciales

- Desarrollos industriales
- Agricultura vegetal intensiva
- Recreación intensiva
- Cochineras, polleras, haras.

En el sector C, se autorizará las siguientes actividades:

- Recreación extensiva pública y privada
- Investigación científica
- Educación
- Conservación, defensa y mejoramiento del ambiente
- Instalaciones de servicio público
- Agricultura vegetal no intensiva
- Actividad pecuaria

La ampliación de actividad agrícola permitidas se deberá autorizar solamente en áreas de suelos de buena calidad agrícola con pendiente media de terreno inferior a 15%, sin vegetación media o alta.

Los cultivos permanentes y protectores de los suelos (cultivos con servacionistas) podrán establecerse en terrenos con pendientes entre 5 y 35% cuando no se requiera desmonte o deforestación.

La actividad pecuaria extensiva, se podrá autorizar sujeta a las siguientes condiciones.

- 1.- Se autorizará su expansión en terrenos de pendiente media inferior al 25%, sin vegetación media y alta.
- 2.- Se permitirá su continuación pero no su expansión, en terrenos de pendiente media entre 25 y 35%.

Las actividades recreacionales extensivas ppublicas y privadas, so -
lo se podrán autorizar en lotes de terreno mayores de 25 Ha. de las cuales
más del 40% presente pendientes menores al 20%, sin vegetación mediana y
alta, ya que no se permitirá desmonte, deforestaciones o movimiento de -
tierra. Las edificaciones autorizadas para esta actividad, serán de un (1)
piso no más de 4 mts. de altura, acupando no más del 2% del lote total.

Las actividades de investigación científicas y la educación, se
deberán autorizar en lotes de terreno mayores a 25 Ha. con las mismas con-
diciones de pendiente indicadas para las actividades recreacionales e igual
mente en relación a prohibición de desmonte, deforestaciones y movimiento
de tierra. Las edificaciones en este caso se podrán autorizar hasta dos (2)
pisos y altura de 6 mts.

Las actividades de servicios públicos y de defensa nacional, se au-
torizarán en aquellos casos plenamente justificados.

Las actividades de conservación, defensa y mejoramiento del ambien-
te serán autorizadas en los siguientes casos:

- 1.- En áreas de terreno con pendiente mayor de 35%
- 2.- En áreas de terrenos con pendientes comprendida entre 25% y 35%
y que se encuentran bajo vegetación natural y sea ésta alta, mediana o baja.

Las actividades mineras, estarán sujetas a las consideraciones se-
ñaladas en el sector B antes descritas.

4.4.3. Guardería Ambiental.

a.- Se promoverá la incorporación de la comunidad a las funcio-
nes de vigilancia como Agente Forestal. Para esa actividad se realizarán

cursos de adiestramiento sobre Conservación de Recursos Naturales Renovables.

b.- Se coordinará con los comandos de la Guardería Nacional cercanos al área de influencia para hacer más efectiva la vigilancia y control de las actividades que afecten los Recursos Naturales Renovables. En tal sentido es recomendable estudiar la factibilidad de establecer un Comando permanente en el Hato Paya, que fuera adquirido por la Nación, según documento protocolizado en la Oficina Subalterna de Registro Público del Distrito Falcón, Estado Cojedes, con fecha 18-08-73, bajo el Nº 22, folio de 51 Vto. al 60 Vto. En el Hato Paya existen infraestructuras como la Casona del Hato y otros galpones, potreros, etc. que fueron cancelados a su dueño en el momento en que el área fue expropiada para la construcción del embalse.

c.- Se hace recomendable implementar la capacitación de funcionarios del MARNR, sobre aspectos técnicos y legales en la detección y prevenciones de infracciones actuando como supervisor en las actividades que ejecutan los Agentes Forestales y Guardías Nacionales.

d.- Impartir adiestramiento a los Agentes Forestales sobre el manejo de radio-comunicación.

4.4.4.- Prevención y Control de Incendios de Vegetación.

a.- Crear unidades de combate de incendios de vegetación, integrada por miembros de los comités Conservacionistas, organizado con el resto de la comunidad, para actuar por microcuencas.

b.- Coordinar con las oficinas de Guardería Ambiental, Permi-

sología y Educación Ambiental, para un mejor cumplimiento de las acciones de prevención y control de Incendios de Vegetación.

c.- Presupuestar la dotación de las unidades de Prevención y Control de Incendios de Vegetación a fin de minimizar el cumplimiento de sus objetivos.

d.- Procurar la contratación de personal técnico y Agentes Forestales por microcuenca, durante el periodo crítico.

4.4.5.- Educación Ambiental:

Considerando esa actividad como de importancia prioritaria para mejorar la implementación de las otras acciones y actividades destinadas a proteger y desarrollar programas de auto sostenimiento en la cuenca del Pao-Cachinche, se proponen las siguientes acciones o tareas a ejecutar:

a.- Coordinación Interinstitucional (MAC., IAN, INOS, CADAFE, GOBERNACION, CONSEJOS MUNICIPALES). Coordinar también con las organizaciones de la comunidad (Comités Conservacionistas, Juntas Comunales), para dar a conocer el plan o planes de protección manejo y prevención que se implementarán en la cuenca del Pao-Cachinche, involucrándolos en el mismo para que a su vez sirvan de agentes multiplicadores en el resto de la comunidad como Agentes de Educación Ambiental.

b.- Dar difusión a través de los medios de comunicación, sobre las diferentes actividades contempladas, (Charlas, conferencias, foros, películas demostrativas, etc.)

4.4.6.- Conservación de Suelos:

El objetivo fundamental de esta actividad es la de recuperar aquellos sectores de la cuenca del Pao-Cachinche donde se observan procesos de degradación, Igualmente estas acciones previenen el deterioro del suelo en áreas bajo uso, ya sea agropecuario, recreacional entre otros. Con este objetivo se puedan recomendar las acciones siguientes:

a.- Coordinar el diagnóstico de las áreas críticas a objeto de implementar actividades de investigación que contemplen el control de erosión mediante la colocación de captadores de sedimentos; selección de especies forestales para la estabilización de taludes, otras obras civiles que tiendan a frenar el proceso erosivo del suelo.

b.- Promover el diseño, ejecución y fiscalización e inspección de obras de conservación de suelos en relación a las áreas críticas diagnosticadas y, por otra parte, minimizar los aportes de sedimentos, desechos sólidos y demás materiales poluentes, a través de los cursos superficiales afluentes del embalse Pao-Cachinche.

4.4.7.- Control de Torrente.

Las acciones que se proponen las siguientes:

a.- Medición del rendimiento en los principales cauces tributarios del embalse, tanto en periodo húmedo como en el seco.

b.- Recabación de registro hidrológicos e hidrométricos en la cuenca "Alimentadora" del embalse.

c.- Diseño de obras para el control de torrentes y cárcavas tales como diques de contención y/o consolidación, plazoletas de sedimentación, espigones, muros de contención etc.

d.- Contratación e inspección de las obras diseñadas.

• El organigrama tipo que se propone para el presente proyecto, corresponde al que contempla una estructura organizativa basada en cumplimiento de metas y objetivos propuestos (ver gráfica en anexo Nº)

5.2. Personal requerido:

5.2.1. Oficina de Control de Incendios de Vegetación:

5.2.1.1. Actividades:

- Dotación de Infraestructura adecuada (construcción y mantenimiento)
- Educación
- Control y combate de incendios

5.2.1.2. Recursos Humanos requeridos:

- Un (1) Ingeniero Forestal
- Dos (2) Peritos Forestales
- Una (1) licenciada en Educación
- Una (1) Secretaria

5.2.2. Oficina de Guardería Ambiental:

5.2.2.1. Actividades:

- Vigilancia y Control
- Infraestructura para la acción (comandos, puntos de observación, etc.).
- Formación y capacitación de personal.

5.2.2.2. Recursos Humanos requeridos:

- Un (1) oficial de la Guardia Nacional
- Guardias Nacionales

5.- Aspectos Administrativos:

Para hacer posible el cumplimiento de las acciones y obras propuestas, se deben contar con un personal profesional y técnico que es tará distribuido en el territorio o área de influencia del embalse Pro-Cachinche, once (11) microcuencas que constituyen la referida área de in fluencia al embalse, distribuidas en varios sectores que se describen a continuación:

SECTOR A:

Abarca todo el contorno o área protectora del embalse. En éste se localizan las infraestructuras fundamentales como la presa, torre toma, estación de bombeo, aliviadero, etc. También se ubican la antigua casona del Hato Paya y demás instalaciones pecuarias. Este sector no está incluí do en las once (11) microcuencas.

SECTOR B:

Este encierra dos áreas correspondientes a los dos principales afluentes del embalse: Sector B1: que representa el área de influencia del río Pira-Pira, al cual se le agrega los sectores señalados como C_1 y C_3 a los fines de lograr una mejor administración. Estos sectores comprenden las siguientes microcuencas: San Pedro, Paya, Pira-Pira, El Limón, Paito y Quin tana. Este grupo abarca una superficie de 19.200 Ha. El Sector B2: corresponde a los afluentes río Chirgua, quebradas Carabobo y El Naípe. A este Sector se le agrega el señalado como C_2 , a los fines de facilitar la administración del área. Comprende de las siguientes microcuencas: Carabobo, Nai pe, Chirgua, Aguirre y Arparo. Este grupo abarca una superficie de 18.350 Ha.

5.1: Estructura Organizativa:

- Un (1) Ingeniero Civil
- Una (1) Secretaria

5.2.3. Oficina de Control de Sedimentos

5.2.3.1. Actividades:

- Definición de áreas para proyectos
- Recolección y Procesamiento de Información Básica
- Elaboración de proyectos de obra
- Ejecución de Proyectos
- Evaluación de los controles
- Permisología (análisis de factibilidad)

5.2.3.2. - Recursos Humanos requeridos:

- Un (1) Ingeniero Agrónomo, Civil o Hidrólogo especialista en control de sedimentos.
- Un (1) Ingeniero Civil
- Un (1) Ingeniero Forestal
- Una (1) Secretaria
- Un (1) Dibujante

5.2.4. Oficina de Ordenamiento

5.2.4.1. Actividades

- Elaboración de planos de ordenamiento de Uso y Reglamentación.
- Estudios especiales (utilización de recursos)
- Permisología

5.2.4.2. Recursos Humanos requeridos

- Un (1) Geografo
- Un (1) Ingeniero Agrónomo
- Una (1) Secretaria

Nota: En virtud de las limitantes en cuanto a, presupuesto y personal por las que actualmente atraviesa el Ministerio y con la finalidad de evitar retrasos en la ejecución del proyecto, se recomienda la contratación del personal señalado.

- Se sugiere que el Jefe de Proyecto, sea un profesional con amplia experiencia en los aspectos técnicos, administrativos y presupuestarios.
- El organigrama adoptado obedeció a que se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:
 1. Lograr alta eficiencia en la ejecución del proyecto
 2. En la medida que se vayan cumpliendo las metas y objetivos propuestos, el personal contratado puede ser cesanteado.

MICROCUENCAS QUE INTEGRAN EL AREA
DEL EMBALSE PAO - CACHINCHÉ.

Nº	NOMBRE	SUPERFICIE	(Ha.)
1	San Pedro	3.200	
2	Paya	3.200	
3	Pira-Pira	4.125	
4	El Limón	1.350	
5	Paito	6.875	
6	Quintana	850	
7	Carabu	2.525	
8	Naipo	2.250	
9	Chirgua	4.500	
10	Aguirre	2.250	
11	Anparo	1.075	
T O T A L		32.200	

FUENTE : Según "Delimitación y Reglamentación de la Zona Protec-
tora del Embalse Pao-Cachinche. MARNR. Zona Nº 2, Cagua,
Noviembre 1981.

ESTIMADO DE COSTO

A. Pao-La Balsa (Edo. Cojedes)

Equipos	Bs.	746,826.00
Suministros, reparaciones, equipos		612,750.00
Gastos de personal		1,039,350.00
Infraestructura Social Conserv.		4,375,000.00
Adquisición vehículos		<u>750,000.00</u>

Bs. 7,523,926.00

Administración 752,392.00

TOTAL Bs. 8,276,318.00

B. Pao-Cachinche (Edo. Carabobo)

Con una discriminación de gastos orientados en forma similar a la correspondiente a Pao-La Balsa, se indica la suma total requerida para un lapso igual .

Bs. 11,828,780.00

Administración 1,182,870.00

Bs. 13,011,570.00

GRAN TOTAL: Bs. 21,287,888.00

COMPARACION DE ALTERNATIVAS

A. TUBERIA DE ACERO NACIONAL Y
 B. TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO DUCTIL IMPORTADA

A. TUBERIA DE ACERO NACIONAL					B. TUBERIA IMPORTADA		
Longitud m	Diametro metros	Tipo 1/	Precio		Tipo 2/	Precio	
			Unitario US\$	Total US\$		Unitario US\$	Total US\$
43,050	2.10	1-e=12	891	38,357,550		945.00 3/	40,682,250
10,800	2.10	1-e=14	1,000	10,800,000		945.00 3/	10,206,000
1,700	2.10	1-e=16	1,109	1,885,300		945.00 3/	1,606,500
700	2.10	1-e=18	1,219	853,300		945.00 3/	661,500
400	2.10	1-e=20	1,328	531,200		945.00 3/	378,000
17,710	2.10	2-e=12	804	14,238,840		945.00	16,735,950
28,700	1.40	2-e=8	405	11,623,500		519.00	14,895,300
23,800	1.40	1-1-8	444	10,567,200		519.00	12,352,200
1,050	1.30	2-e=8	378	396,900		519.00 4/	544,950
16,830	1.30	1-e=8	414	6,967,620		519.00 4/	8,734,770
10,000	0.90	2-e=8	262	2,620,000		282.00	2,820,000
154,740				98,841,410			109,617,420

TRANSPORTE = 154,740 m x 48.3\$/metro

7,473,942
 117,091,362

Diferencia de precio alternativas = 18.4%

- 1/ El tipo 1 corresponde a acero de 3.660 kg/cm² y el tipo 2 al acero de 2460 kg/cm²; "e" es el espesor en milímetros.
- 2/ Toda la tubería será de un solo tipo K-9 para absorber las presiones de diseño.
- 3/ El precio corresponde a la tubería de 2.0 m que es el diámetro máximo que se fabrica y que tiene la misma capacidad hidráulica de la tubería de acero de 2.10 m.
- 4/ No se fabrica en 1.30 m, se adopta el precio de la tubería de 1.4 m.

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

ACUEDUCTO REGIONAL DEL CENTRO
EL PAO-LA BALSA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

1.2 Supervisión

a. JEFATURA:		
Ingeniero I:	8.400 horas-h x 300 Bs/c.u.	2.520.000
Ingeniero II:	16.800 horas-h x 250 Bs/c.u.	<u>4.200.000</u>
		6.720.000
b. INGENIEROS INSPECTORES:		
Ingeniero I:	168.000 horas-h x 200 Bs/c.u.	33.600.000
Ingeniero II:	420.000 horas-h x 150 Bs/c.u.	63.000.000
		96.600.000,
c. PERSONAL DE APOYO:		
Topografos, supervisores, calculistas, asistentes, etc. 252.000 horas-h x 100 Bs/c.u.		25.200.000
d. PERSONAL OBRERO:		
294.000 horas-h x 90 Bs/c.u.		26.460.000
e. VEHICULOS:		
30.000 días x 1.500 Bs./día.		45.000.000
f. LABORATORIOS: (suelos y concreto) por contrato		
5.000.000 Bs./ c.u. x 2.		<u>10.000.000</u>

TOTAL ... Bs.

209.980.000

Equivalente US\$

14.481.379

Consultores

200.000

TOTALUS\$.

14.681.739

**INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS
SANITARIAS.**

**ACUEDUCTO REGIONAL DEL CENTRO
EL PAO-LA BALSA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS**

1.3 Administración

a.- Oficinas (central y de campo)		
	30.000 Bs/mes x 12 meses x 3.5 año;	Bs. 1.260.000
c. Servicios (Teléfono, luz, radio computación, aseó) etc.	80.000 Bs/mes x 12 meses x 3.5 año;	Bs. 3.360.000
c. Personal:		
Jefatura:	33.600 horas-h x 200 Bs./c.u.	
	Bs. 6.720.000	
De apoyo:	16.800 horas-h x 150 Bs/c.u.	
	Bs. 25.200.000	
Obrero:	84.000 horas-h x 90 Bs./c.u.	
	Bs. 7.560.000	
		Bs. 39.480.000
		<hr/>
	Total Bs.....	44.100.000
	Equivalente US\$	3.041.000

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO SISTEMA REGIONAL DEL CENTRO

A. Repuestos para Motores

Bombas, cojinetes, radiadores, termómetros, bobinas, rotor, rodamientos, grupo motor, bomba para enfriamiento por agua y aceite.

B. Repuesto para Bombas

Impulsor, eje, difusor, cojinetes, rodamientos, juntas planas, anillos de junta redonda, prenta estopa, anillo, aro de desgaste, anillo de rodadura, anillo de soporte, anillo dispensador, anillo intermedio, anillo protector del eje, castillo, tornillo bulón, anillo de engrase, aro de aceite, tuerca del eje, arandela de seguridad, chabeta, tapa del cojinete axial, tornillo de escape, tornillos y gomas de acople, bomba gouldf Vic 8 x 12 y Vic 16 x 28.

C. Herramientas y Equipos

Computador, caja herramienta normal, caja para herramientas de impacto, equipos de soldadura, equipos de medición (VERNIER, MICROMETO, MANOMETRO, NIVEL COMPARADOR, etc).

Equipos de medición eléctrico (amperímetro, voltímetro, Meguer, rigidez eléctrica).

=Equipos de herramientas para trabajos en electricidad: planta eléctrica portátil, taladro, cepillo, esmeril, vibrador, etc.

Bombas de achique, compresor y aspiradora.

D. Vehículos

Camioneta con cabina portaequipos, camión C750, camioneta doble transmisión, camión 350 y un jeep.

E. Tuberías y Accesorios

Tubos de acero 7 mm de espesor de Ø 66, 54, 36, 24, 20 y 16 pulgadas juntas, juntas Dresser de 16 y 24 pulgadas; ventosas de 4, 6 y 8 pulgadas; bridas de 4, 6, 8, 16, 24, 36 pulgadas.

F. Válvulas de Repuesto

Accionamiento eléctrico para válvulas de compuertas; accionamiento hidráulico para válvulas de paso anular, cilindros para válvulas de paso anular, válvulas de compuertas PN 40, PN 16, PN 10; válvula de paso anular 600 ó 700 mm, válvula de 4, 8, 10, 12 pulgadas; válvula de retención de 12, 16, 24 y 36 pulgadas.

G. Repuestos Eléctricos

Carros de maniobras, contacto para carros de maniobra, contacto y empacadura para interruptores de 115V, fusibles, seleccionadores, contactos para interruptores de baja tensión, contactores, deshumectantes, baterías.

H. Repuestos para Accionamiento de Válvulas

Cilindro, bomba manual, bomba motor, bloque de válvulas, válvula solenoide, mini-switch.

A. ESTACION PAO-CACHINCHE

EQUIPAMIENTO ELECTRICO ESTACIONES DE BOMBEO

REGLON	M A T E R I A L	CANTIDAD
1	Fusibles de alta. tensión: Tipo 3GA2116. VN 7.2 KV IN 63 A	17
2	Relés auxiliares enchufables tipo 3 TH8252 - 220V.	20
3	Relés auxiliares enchufables tipo 3TH 82 - 220V.	06
4	Relés de tiempo motórico tipo 7PR 4140 - 6 PM00.	06
5	Relés de tiempo electrónicos tipo 7 PU 2140-2P 6-60 seg. 110V. DC	06
6	Relés de tiempo electrónicos tipo 7 PU2140-OP. 0.06-0.6 seg. 110V. DC	06
7	Relés auxiliares enchufables tipo 7 PA1013 - 3EA. 110V. DC.	06
8	Relés auxiliares tipo 3TH8031 - OBF4 - 110V DC	06
9	Contactores tripolares tipo 3TB4012-0A con contactos auxiliares 1C+1A.	06
10	Bobinas señalización tipo M01281-B9120- 110V. DC	48
11	Accionamiento eléctrico para las válvulas de compuerta del lado de presión.	03

REPUESTOS MECANICOS

01	Tres bombas completas (sin carcasas) repuesto para las bombas KSB RDL-500-71 L. Seriales 1-133-142515/1 1.973 1-133-142515/2 1.973 1-133-142515/3 1.973 1-133-145813/1 1.975 1-133-145813/2 1.975	03
02	Un conjunto motor-bomba de enfriamiento: MOTOR BOMBA 3MOT - 12A3 Tipo 50-160 220V. 29 A Q= 17.3 l/s. 8.6 KW - 3600 RPM h= 25 mca	03
03	Accionamiento hidráulico tipo HB-HU para las válvulas de paso anular 700 mm. PN 35.	03

A. ESTACION PAO-CACHINCHE

REGLON	M A T E R I A L	CANTIDAD	
04	Válvula de paso anular 700 mm. PN 35.	03	
05	Repuestos para las bombas RDL 700-71L		
	a) Eje Pieza 210	03	
	b) Difusor 171	06	
	c) Cojinetes 370.1	08	
		370.2	08
	d) Junta Plana 400.1	06	
		400.2	06
		400.3	06
		400.4	12
	e) Anillo de junta de goma redonda 412.1	12	
		412.2	12
		412.3	12
		412.4	12
		412.5	12
	f) Carcasa de Prensa Estopa 451	03	
	g) Anillo 500	06	
	h) Aro de desgaste 502	12	
	i) Anillo de rodadura 503.1	12	
		503.2	12
	j) Anillo de soporte 506.1	06	
		506.2	06
	k) Anillo dispensador 508	06	
	l) Anillo intermedio 509	06	
	m) Anillo de protección del eje 524	12	
	n) Casquillo 540.1	12	
		540.2	12
	o) Tornillo bulón 563	06	
	p) Anillo de engrase 644	24	
	q) Aro de aceite 649	12	
	Tuerca del eje 921	04	
	Arandela de seguridad 931.1	12	
		931.2	12
	Chaveta 940.1	03	
		940.2	03
		940.3	03
		940.4	03
	Tapa del cojinete final 361	02	
	Tornillo de escape 913	24	
06	Válvula de compuerta 700 mm. PN.10	03	

B. ESTACION RED MEDIA

REGLON	M A T E R I A L	CANTIDAD
01	Juegos de rodamientos para los cojinetes de los motores 1LA3354 Lados AS y BS.	06
02	Accionamientos hidráulicos tipo HB-HV, para las válvulas de paso anular VA6 700/600/700 instaladas en Red Media.	02
03	Fines de carrera para las válvulas de paso anular tipo MVH 01722 - 500V - 10 AMP.	08
04	Servo mecanismos AUMA para las válvulas de 900 mm de Red Media.	02
05	Bomba completa (sin carcasas) KSB modelo 600--710 horizontal centrifuga 1190/890 RPM. - 1250/935 l/s. 69/38.5 mca.	01
06	Gomas y tornillos del acople motor-bomba. Re - puestos para las bombas RDL 600-700.	24
06	Eje Pieza. 211	02
	Rodete 234	01
	Rodamiento 321	02
	Rodamiento 322	02
	Anillo V. 411.8	12
	411.9	12
	Anillo Junta redonda 412	12
	Brida de prensa estopa 452	04
	Anillo intersticial 502	06
	Anillo de rodadura 503	06
	Anillo distanciador 504	04
	Manguito protector del eje 524	08
	Manguito distanciador 525	06
	Tuerca Hexagonal 920.1	04
	920.2	04
	920.3	04
	920.4	04
	920.5	04
	920.6	04
	920.7	04
	920.8	04
	920.9	04
	Tuerca del eje 921	06
	Chapa de seguridad 931	06
	Chaveta de ajuste 940.1	02
	940.2	02
	940.3	02
07	Válvula de compuerta 700 mm. PN.16	1
08	Válvula de paso anular VAG-700/600/700 PN.16	1

C. ESTACION RED ALTA

REGLON	M A T E R I A L	CANTIDAD
01	Un grupo motor-bomba motor US motors 100 HP. 440V. 145A. Frame 404 TP. Bomba Goulds Vit. 8 x 12 JLD - succión 300 mm. descarga 200 mm. 6 etapas - 6 impulsores. 50 l/s. 162 mca.	01
02	Un grupo motor-bomba - US motors 700 Hp. 1180 RPM 440 V. Aisl. Clase B 800 A. Bomba Goulds Vit 16 x 28 BHC. Succión 682 mm. descarga 400 mm. 2 etapas 2 impulsores 600 l/sg. 49 mca	01
03	Contactor tripolar tipo 3 TB 5814 - QAMO	04
04	Contactor tripolar tipo 3TB 4818 - QAM1	04
05	Interruptor de potencia tripolar tipo 3WE 7311-3AA38	01
06	Impulsores para la bomba Vit. 16 x 28 BHC.	02
07	Impulsores para la bomba Vit. 8 x 12 JLD.	02
08	Bomba completa Vit 16 x 28 BHC	01
09	Bomba completa Vit 8 x 12 JLD	01
10	Válvula de retención VAG-M Ø 8"	01
11	Válvula de retención VAG-M Ø 20"	01

D. ESTACION GUACARA

REGLON	M A T E R I A L	CANTIDAD
01	Juegos cojinetes AS-BS, para los motores tipo: 1 RN5632 - Serial F Nr 178868 al 70.	03
02	Bomba para la lubricación de aceite de los cojinetes del motor tipo 1RN5632, tipo Hilmo FMVZ con motor - trifásico 0.37 KW - 1380 RPM.	01
03	Radiadores para los motores 1RN5632	02
04	Fuente de poder para el indicador de taps de los - transformadores de potencia. tipo KF Nº 76022512---- 220V. - 3.6 KVA.	01
05	Accionamiento eléctrico para las válvulas de 700 mm. del lado de presión.	01
06	Indicadores de flujo de agua de refrigeración tipo HENKE - SASS 7310210610 VA 250/10.	03
07	Fusibles para los servicios auxiliares tipo 3NA020 - 500V. 80A.	03
08	Fusibles tipo 3GA 2116 - CV 5645	03
09	Bomba completa (incluida carcasas y porta cojinetes) Marca Sultzzer Weise - modelo SMD 501 - 570/25. 1750 RPM 1500 l/s. 103 mca. 1800 KW.	01
10	Válvula de paso anular EWH-DIN 700 mm - ND 25 - GG50	01
11	Accionamiento completo para la válvula EWH - DIN 700 mm. ND 25.	01
12	Gomas y tornillos para el acople motor-bomba.	12
	Anillo de desgaste 056.00	10
	Anillo de rodadura 059.00	10
	Parte inferior del cuerpo de soporte 106.00	02
	Parte superior del cuerpo de soporte 106.01	02
	Anillo dispersor 140.00	02
	Rodamiento 164.00	02
	Rodamiento 164.01	01
	Manguito 301.00	02
	Manguito 301.01	02
	Manguito 301.02	01
	Manguito 301.03	01
	Manguito protector del árbol 306.00	01
	Manguito protector del árbol 306.01	01
	Anillo 320.00	03

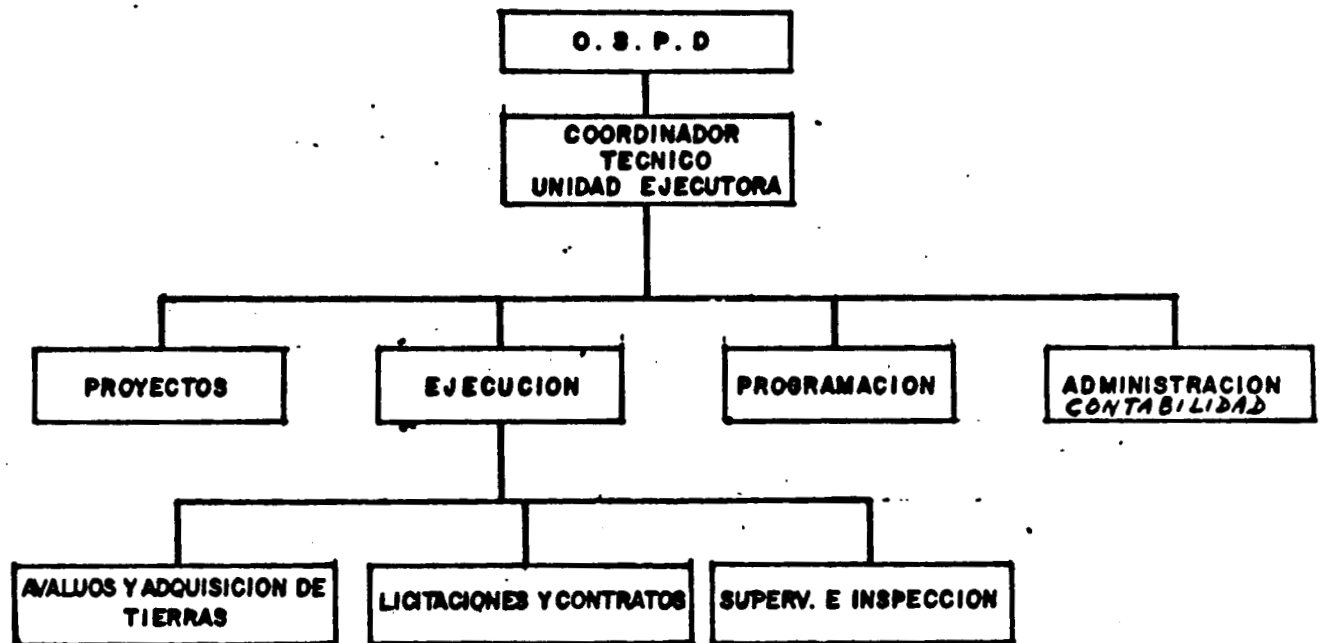
D. ESTACION GUACARA

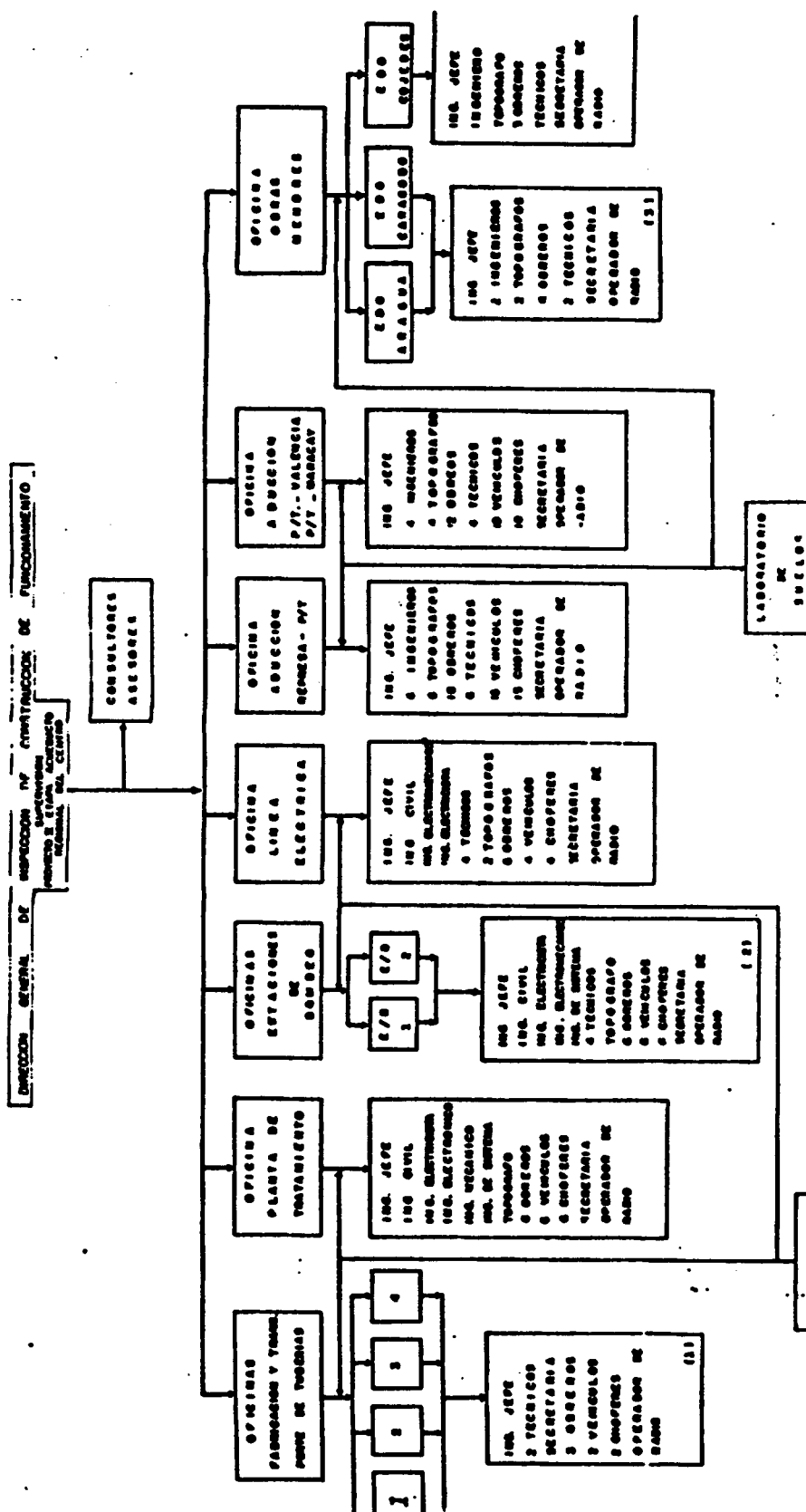
REGLON	M A T E R I A L	CANTIDAD
	Tapa de prensa estopa	330.00 04
	Tapa de cojinete	340.00 01
	Tapa de cojinete	340.01 01
	Tapa	346.00 02
	Anillo obturador tordidal	430.00 04
	Anillo obturador tordidal	430.01 04
	Junta	442.00 04
	Tuerca ranurada	462.00 04
	Arandela de seguridad	510.00 04
	Filtro de aireación	540.00 08
	Anillo engrasador	550.00 04
13	Válvula de compuerta 700 mm. PN. 25	1
14	Válvula de compuerta 900 mm. PN. 10	1

REGLON	M A T E R I A L	CANTIDAD
	Bombas KSB RDL 300'620 sin carcasas (con prensa estopas)	01
	Eje 211	01
	Rodete 234	01
	Anillo V. 411.1	06
	Anillo 411.2	06
	Anillo de junta redonda 412	06
	Junta de anillo deslizante 433	04
	Brida de prensa estopa 452	04
	Anillo de fondo 457	04
	Anillo de cierre 458	04
	Anillo de ajuste 500	04
	Anillo intersticial 502	04
	Anillo de rodadura 503	04
	Anillo distanciador 504	04
	Manguito protector del eje 524	04
	Tuerca del eje 921.1	02
	Tuerca del eje 921.2	02
	Chapa de seguridad 931	04

UNIDAD EJECUTORA

ANEXO V-1



[illegible]

PARAMETROS DE DISEÑO

1. Dotación = La dotación promedio anual utilizada en el proyecto es de 244 l.p.p.d. neto a lo que se agrega un 30% por ANC.
2. Día de máximo consumo = 1.25 del promedio anual.
3. Hora de máximo consumo = 2.0 del día de máximo consumo o sea 2.5 promedio anual.
4. Presión máxima = 70.00 m.
5. Presión mínima = 20.00 m.
6. Coeficiente "C" de Hazen & William = 130.00.
7. Volumen de regulación = 25% del consumo promedio anual.
8. Golpe de ariete en las estaciones de bombeo = Fórmula Allievi
(Presión adicional) $100(V_1 - V_f)m$
 V_1 = Velocidad inicial m/seg
 V_f = Velocidad final m/seg
9. Incendio = Se atenderá según la zona: residencial, comercial o industrial, con uno o dos bocas de 16 lts/seg.
10. Diámetro mínimo = 4 pulgadas.
11. Planta de tratamiento = parámetros de diseño convencional para mezcla, floculación, sedimentación y filtración de un solo medio.
12. Calidad del agua = Normas INOS.

MA SEGUIMIENTO PROYECTOS PMS+-

EL PROYECTO APPC (VF-0052) AGUA POTABLE REGION CENTRAL

NDARIO DE ACTIVIDADES POR ACTIVIDAD

DE ORGANIZACION

CALENDARIO DE ACTIVIDA

INICIO PROYECTO 16 DIC 87 FECHA ACTUA: 16 DIC
TERM. PROYECTO 31 DIC 91 PROX. ACTUALIZ. 30 SET

RANGO MINIMO 16 DIC 87 FECHA PROC. 28 OCT
RANGO MAXIMO 31 DIC 91 SEC. PROCESO 0
PAG.

ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	DUR. REMAN	% CUM	INICIO TEMP.	INICIO TARDIO	DEMORA MAX	TERM. TEMP.	TERM. TARDIO	DEMORA DISPON.
	APROBACION DIRECTORIO EJECUTIVO	0.	0	16DIC87	16DIC87	NADA	16DIC87	16DIC87	NADA
	NEGOCIAR, SUSCRIBIR CONTRATO PPESTAMO	30.0	0	16DIC87	16DIC87	NADA	14ENE88	14ENE88	NADA
	ELABORAR INFORME JURIDICO	12.0	0	15ENE88	16ABR88	92.	26ENE88	27ABR88	NADA
	APROBACION BID INFORME JURIDICO	6.0	0	27ENE88	28ABR88	92.	1FEB88	3MAY88	11.
	DESIGNAR PERSONEROS LEGALES	12.0	0	15ENE88	16ABR88	92.	26ENE88	27ABR88	NADA
	APROBACION BID PERSONEROS LEGALES	6.0	0	27ENE88	28ABR88	92.	1FEB88	3MAY88	11.
	ELEGIBILIDAD PARA DESEMBOLSOS	0.	0	13FEB88	3MAY88	80.	13FEB88	3MAY88	NADA
	VIGENCIA CONTRATO	0.	0	14ENE88	3ABR88	80.	14ENE88	3ABR88	NADA
	TRAMITAR Y RECIBIR PRIMER DESEMBOLSO	17.0	0	14FEB88	16OCT91	1340.	1MAR88	1NOV91	1340.
	DEMOST.SUF.RECURSOS LOCALES AÑO 1	20.0	0	15ENE88	14ABR88	90.	3FEB88	3MAY88	9.
	ELABORAR PLAN DE CUENTAS	15.0	0	15ENE88	19ABR88	95.	29ENE88	3MAY88	14.
	TRAMITAR Y REC. ULT. DESEMBOLSO	60.0	0	2NOV91	2NOV91	NADA	31DIC91	31DIC91	NADA
	PREPARAR, APROB. PEP INICIAL	30.0	0	15ENE88	4ABR88	80.	13FEB88	3MAY88	NADA
	FIN DEL PROYECTO	0.	0	31DIC91	31DIC91	NADA	31DIC91	31DIC91	NADA
	TUBERIAS:SUMINISTRO PLANCHAS:EJECUC.	548.0	0	15ENE88	2JUL90	899.	15JUL89	31DIC91	898.
	TUBERIAS:FABRICACION:LICITACION	180.0	0	15ENE88	6ABR90	812.	12JUL88	2OCT90	NADA
	TUBERIAS:FABRICACION:EJECUCION	455.0	0	13JUL88	3OCT90	812.	10OCT89	31DIC91	811.
	TUBERIAS:INST.I-II-III:LICITACION	180.0	0	15ENE88	6ABR89	447.	12JUL88	2OCT89	NADA
	TUBERIAS:INST.I-II-III:EJECUCION	820.0	0	13JUL88	3OCT89	447.	10OCT90	31DIC91	446.
	TUBERIAS:INST.IV-V-VI:LICITACION	180.0	0	15ENE88	6ABR89	447.	12JUL88	2OCT89	NADA
	TUBERIAS:INST.IV-V-VI:EJECUCION	820.0	0	13JUL88	3OCT89	447.	10OCT90	31DIC91	446.
	TUBERIAS:PIEZAS ESPECIALES:LICITACION	180.0	0	15ENE88	5JUL90	902.	12JUL88	31DIC90	NADA
	TUBERIAS:PIEZAS ESPECIALES:EJECUCION	365.0	0	13JUL88	1ENE91	902.	12JUL89	31DIC91	901.
	EST.BOMB:EQUIPOS:LICITACION	270.0	0	15ENE88	8JUL89	540.	10OCT88	3ABR90	NADA
	EST.BOMB:EQUIPOS:EJECUCION	548.0	0	11OCT88	2JUL90	629.	11ABR90	31DIC91	628.
	EST.BOMB:INSTALACION:LICITACION	270.0	0	14MAY88	5NOV89	540.	7FEB89	1AGO90	NADA
	EST.BOMB:INSTALACION:EJECUCION	517.0	0	8FEB89	2AGO90	540.	9JUL90	31DIC91	539.
	LN ELECT:MATERIALES:LICITACION	270.0	0	15ENE88	7DIC88	327.	10OCT88	2SET89	NADA
	LN ELECT:MATERIALES:EJECUCION	455.0	0	11OCT88	3OCT90	722.	8ENE90	31DIC91	721.
	LN ELECT:INSTALACION:LICITACION	270.0	0	14MAY88	6ABR89	327.	7FEB89	31DIC89	NADA
	LN ELECT:INSTALACION:EJECUCION	730.0	0	8FEB89	1ENE90	327.	7FEB91	31DIC91	326.
	PLANTA TRAT:EQUIPOS:LICITACION	270.0	0	15ENE88	10JUL90	907.	10OCT88	5ABR91	NADA
	PLANTA TRAT:EQUIPOS:EJECUCION	270.0	0	11OCT88	6ABR91	907.	7JUL89	31DIC91	906.
	PLANTA TRAT:OBRAS CIVILES:LICITACION	270.0	0	15ENE88	6FEB89	357.	10OCT88	2OCT89	NADA
	PLANTA TRAT:OBRAS CIVILES:EJECUCION	820.0	0	11OCT88	3OCT89	357.	8ENE91	31DIC91	356.
	AGUA NO CONTAB:FIRMA CONS:LICITACION	180.0	0	15ENE88	8JUL88	175.	12JUL88	3ENE89	NADA
UNIDAD DE TIEMPO DEL INFORME = DIAS				()	REALIZADA	HOLGURA	()	REALIZADA	HOLGURA
						TOTAL			DISPON.

A SEGUIMIENTO PROYECTOS PMS*-

PROYECTO APRC (VE-0052) AGUA POTABLE REGION CENTRAL

CALENDARIO DE ACTIVIDADES POR ACTIVIDAD

DE ORGANIZACION

CALENDARIO DE ACTIVIDAD

INICIO PROYECTO 16 DIC 87 FECHA ACTUA: 16 DIC
TERM. PROYECTO 31 DIC 91 PROX. ACTUALIZ. 30 SET

RANGO MINIMO 16 DIC 87 FECHA PROC. 28 OCT
RANGO MAXIMO 31 DIC 91 SEC. PROCESO 0
PAG.

ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	DUR. REMAN	% CUM	INICIO TEMP.	INICIO TARDIO	DEMORA MAX	TERM. TEMP.	TERM. TARDIO	DEMORA DISPON.
AGUA NO CONTAB:	FIRMA CONS:EJECUCION	1092.0	0	13JUL88	4ENE89	175.	9JUL91	31DIC91	174. 7
AGUA NO CONTAB:	EQS.MEDI.Y ACC:LICITAC	270.0	0	14FEB88	6ENE89	327.	9NOV88	20CT89	NADA 7
AGUA NO CONTAB:	EQS.MEDI.Y ACC:EJECUC	270.0	0	13NOV88	6ABR91	877.	6AGO89	31DIC91	876. 7
AGUA NO CONTAB:	INSTALACION:LICITACION	180.0	0	12AGO88	5JUL89	327.	7FEB89	31DIC89	NADA 7
AGUA NO CONTAB:	INSTALACION:EJECUCION	730.0	0	8FEB89	1ENE90	327.	7FEB91	31DIC91	326. 7
OBRAS MENORES:	MATERIALES IMPS:LICITAC	270.0	0	15FEB88	6ABR90	812.	10OCT88	31DIC90	NADA 7
OBRAS MENORES:	MATERIALES IMPS:EJECUCION	365.0	0	11OCT88	1FEB91	812.	10OCT89	31DIC91	811. 7
OBRAS MENORES:	MATERIALES NACS:LICITAC	180.0	0	15FEB88	7JUN88	144.	12JUL88	30IC88	NADA 7
OBRAS MENORES:	MATERIALES NACS:EJECUCION	365.0	0	13JUL88	1ENF91	902.	12JUL89	31DIC91	901. 7
OBRAS MENORES:	INSTALACION:LICITACION	270.0	0	14MAY88	5OCT88	144.	7FEB89	1JUL89	NADA 7
OBRAS MENORES:	INSTALACION:EJECUCION	913.0	0	8FEB89	2JUL89	144.	9AGO91	31DIC91	143. 7
COSTOS CONCURRENTES:	TERRENOS:EJECUCION	180.0	0	15FEB88	5JUL91	1267.	12JUL88	31DIC91	1266. 7
COSTOS CONCURRENTES:	COOP.TECNICA:LICIT	180.0	0	15FEB88	15ENE88	NADA	12JUL88	12JUL88	NADA 7
COSTOS CONCURRENTES:	COOP.TECNICA:EJEC	1267.0	0	13JUL88	13JUL88	NADA	31DIC91	31DIC91	NADA 7
COSTOS CONCURRENTES:	PROTEC.CUENCA:EJEC.	1337.0	0	14FEB88	4MAY88	80.	12OCT91	31DIC91	79. 7
COSTOS CONCURRENTES:	EQUIPOS:LICITACION	270.0	0	14FEB88	6ABR90	782.	9NOV88	31DIC90	NADA 7
COSTOS CONCURRENTES:	EQUIPOS:EJECUCION	365.0	0	13NOV88	1ENE91	782.	9NOV89	31DIC91	781. 7
TERMINO OBRAS		0.	0	31DIC91	31DIC91	NADA	31DIC91	31DIC91	NADA 7

UNIDAD DE TIEMPO DEL INFORME = DIAS

() REALIZADA HOLGURA () REALIZADA
TOTAL DISPON.

FIN DEL INFORME

DURACION DEL PROYECTO = 1477.0 DIAS

WPC/VE0048-1
VE-0052

ANEXO B

PROCEDIMIENTO DE LICITACIONES

Artículo 1o. Aplicación. (a) Deberá utilizarse el sistema de licitación pública para adquisición de bienes o adjudicación de contratos de construcción, en todos los casos en que el valor de las contrataciones y adquisiciones excedan del equivalente de doscientos mil dólares de los Estados Unidos de América (US\$100.000).

(b) No obstante lo dispuesto en el subpárrafo (a) anterior, el Banco podrá autorizar que se prescinda del sistema de licitación pública siempre que se apliquen los criterios que aparecen en la cláusula ____ de este Contrato.

Artículo 2o. Ambito de Licitaciones. Las licitaciones se limitarán a los países miembros del Banco.

Artículo 3o. Modalidad de Licitación. Cuando para financiar total o parcialmente las contrataciones indicadas en el Artículo 1o. deban utilizarse dólares o moneda de otros países distintos a Venezuela y siempre que el valor de las contrataciones supere el monto determinado en el Artículo 1o., el procedimiento de licitación deberá tener carácter internacional. Cuando se utilicen recursos de contrapartida local, las licitaciones podrán restringirse al ámbito nacional de Venezuela.

Artículo 4o. Otras Modalidades. En las contrataciones y adquisiciones que se realicen por debajo del monto fijado en el Artículo 1o.(a), o para las adquisiciones descritas en la Cláusula _____ del presente Contrato, el Organismo Ejecutor aplicará procedimientos que aseguren la debida atención a los aspectos de economía y eficiencia en la utilización de los recursos destinados al Proyecto.

Artículo 5o. Precalificación. En los casos de ejecución de obras que formen parte del Proyecto, financiadas con recursos del Banco, se efectuará la precalificación de las firmas proponentes con referencia a su experiencia e idoneidad técnica y financiera. El Banco y el Organismo Ejecutor podrán acordar la exención a la presente norma. Las aplicaciones del sistema de precalificación podrán regularse por el procedimiento de precalificación simultánea a la oferta, mediante el mecanismo del "doble sobre", en los casos de contrataciones de mediana importancia o de urgencia calificada por el Banco y el Organismo Ejecutor. Los llamados a la precalificación se publicarán y distribuirán en la forma indicada en los Artículos 7o. y 8o. y contendrán la información indicada en el Artículo 6o. en lo que corresponda. Los interesados dispondrán de un plazo mínimo de 30 días contado a partir de la última publicación para presentar al Organismo Ejecutor sus antecedentes. El plazo máximo para la presentación de estos antecedentes será fijado por el

Organismo Ejecutor. Los formularios y las bases para la precalificación serán acordados entre el Organismo Ejecutor y el Banco previamente a la publicación del llamado a precalificación. Con los datos proporcionados por los interesados, el Organismo Ejecutor verificará, estudiará y analizará el informe de cada uno de ellos y determinará como elegibles solamente a aquellos que estén capacitados técnica, financiera, legal y administrativamente para ejecutar las obras de acuerdo con las especificaciones requeridas y en el plazo fijado. Copia de los análisis hechos y de las listas de las firmas se presentarán a la consideración del Banco, junto con los criterios generales que se utilizaron para la selección de los posibles contratistas. En estos casos, la licitación de las obras se efectuará únicamente entre las firmas precalificadas y la adjudicación se hará a la oferta de precios y condiciones evaluada la más baja, excepto en el caso contemplado en el Artículo 110. Para el llamado a licitación bastará una notificación fehaciente a las firmas que hayan sido calificadas. El Organismo Ejecutor deberá exigir a las firmas notificadas un acuse de recibo por escrito y enviará copia de lo actuado al Banco.

Artículo 60. Convocatoria a Licitación. La convocatoria a licitación deberá indicar como mínimo el ámbito de la licitación, el organismo licitante que es el Organismo Ejecutor, la prestación que motiva el llamado, el lugar, hora y fecha en que pueden obtenerse las bases de licitación, la oficina, lugar, hora y fecha en que deban presentarse las ofertas, el importe de la garantía, la fuente de financiamiento y las restricciones sobre los países de origen de las ofertas. En los casos de ejecución de obras debe indicarse además el lugar de emplazamiento de las obras. Dicho llamado deberá ser aprobado por el Organismo Ejecutor y el Banco antes de que se publique, a menos que la licitación vaya a ser financiada con recursos de contrapartida exclusivamente.

Artículo 70. Publicidad. Las convocatorias a licitación se publicarán, como mínimo, en dos diarios de los de mayor circulación en Caracas, así como en dos diarios y por los menos una revista técnica de circulación internacional, debiendo mediar, cuando menos, un intervalo de tres días entre cada publicación del correspondiente aviso de licitación, en el que se indicará como plazo para el recibo de las ofertas, un mínimo de 45 días corridos, contados a partir de la fecha de la última publicación. Cuando la licitación sea nacional bastará que la publicación se efectúe en sólo dos diarios de Caracas.

Artículo 80. Avisos a Embajadas. Simultáneamente con la publicación de las convocatorias a licitación pública internacional, se cursarán invitaciones a cada una de las Embajadas, o en su defecto, a los Consulados de los países miembros del Banco, que tuvieran representación acreditada ante el Gobierno de Venezuela. Las invitaciones deberán contener copia de la convocatoria.

Artículo 90. Pliego de Condiciones. El pliego de condiciones, que incluye los planos y especificaciones de la licitación, será redactada por el Organismo Ejecutor y se entregará a los postores elegibles, al precio que el Organismo Ejecutor fije, una vez que el pliego haya sido acordado entre el Organismo Ejecutor y el Banco antes de cada licitación. Las modificaciones y adiciones a dicho pliego que sean sustanciales, serán acordadas en la misma

forma que el pliego original y automáticamente se prorrogará el plazo de presentación de ofertas por la mitad, por lo menos, del plazo original. Las consultas que evacúe el Organismo Ejecutor serán puestas en conocimiento de todos los posibles oferentes y del Banco y no producirán efecto suspensivo sobre el plazo de presentación de oferta.

Artículo 10o. Apertura de las Ofertas. Las ofertas deberán presentarse en sobre cerrado, sellado y lacrado y serán recibidas en el lugar, día y hora establecidos en las convocatorias a licitación, momento en que se abrirán en acto público anunciándose en tal oportunidad únicamente los nombres de los oferentes y los precios totales de cada oferta. Finalizada la apertura de ofertas, se elaborará un Acta en la que constarán los nombres de los oferentes y los precios de sus ofertas y será suscrita por autoridades del Organismo Ejecutor y los oferentes presentes que desearan hacerlo. A partir de la hora indicada para la apertura de las ofertas, los proponentes no podrán alterar ni retirar las mismas. El Organismo Ejecutor podrá, con posterioridad a la apertura, solicitar a los proponentes aclaración de cualquier aspecto de las ofertas y los proponentes podrán formular las aclaraciones pertinentes siempre que no modifiquen las condiciones de la licitación o de la oferta.

Artículo 11o. Análisis de las Ofertas y Preselección. Presentadas las ofertas, el Organismo Ejecutor procederá a elaborar el cuadro comparativo de las mismas con los dictámenes correspondientes, los que serán enviados al Banco para su conformidad, antes que sea comunicado el resultado a la firma así preseleccionada, junto con la indicación de la oferta que el Organismo Ejecutor haya evaluado la más baja y las razones que tiene para llegar a dicha conclusión. Es entendido que, con la aprobación previa del Banco y a propuesta del Organismo Ejecutor debidamente fundada, la adjudicación podrá hacerse a otra oferta presentada que no sea evaluada la más baja. Este requisito no rige cuando las licitaciones sean financiadas exclusivamente con recursos de contrapartida adicionales a los financiamientos del Banco.

Artículo 12o. Modificación de la Selección. Si se decidiera adjudicar la licitación a un oferente diferente al recomendado y respecto del cual el Banco hubiera dado su conformidad, o se introdujeran otros cambios sustanciales en el informe, se enviarán nuevamente al Banco los documentos pertinentes para su conformidad, debiéndose proceder de acuerdo con lo establecido en el Artículo anterior.

Artículo 13o. Adjudicación. Obtenido el acuerdo del Banco, el Organismo Ejecutor adjudicará la licitación comunicándolo a quien correspondiera según lo previsto en los pliegos de licitación. El Organismo Ejecutor enviará al Banco copia de la notificación de adjudicación, y del contrato con el adjudicatario.

Artículo 14o. Licitación Desierta. El Organismo Ejecutor declarará desierta la licitación en los casos en que no pueda adjudicar el contrato por falta de oferentes. Asimismo, se declarará desierta la licitación en los casos en que no se presente oferta alguna con precio aceptable o ajustada a las condiciones del pliego o si la adjudicación no conviniere a los intereses del Organismo Ejecutor. Este deberá reservarse expresamente estos derechos en los pliegos de licitación. En las situaciones antedichas, el Organismo

Ejecutor deberá oír al Banco antes de pronunciarse al respecto, salvo que la licitación se prevea financiar con recursos distintos a los del Financiamiento del Banco. En todo caso en que se declare desierta una licitación a ser financiada con recursos del Financiamiento del Banco se efectuará una segunda, salvo que el Organismo Ejecutor y el Banco convengan en otra forma de proceder para la selección del adjudicatario.

Artículo 15o. Rescisiones. Cuando un contrato haya sido rescindido por falta de cumplimiento del contratista, ya sea que se trate de la calidad de la obra o del plazo de la ejecución, o de la calidad o plazo de entrega de la maquinaria, equipo u otros bienes u otras causales establecidas en el respectivo contrato, el Organismo Ejecutor y el Banco deberán acordar el curso a tomar frente a esta situación.

Artículo 16o. Márgenes de Preferencia. En la evaluación y adjudicación de las ofertas que se reciban como consecuencia de una licitación internacional para la adquisición de bienes (maquinaria, equipo, materiales, etc.), se podrá reconocer a los bienes de origen venezolano o originarios de países pertenecientes a la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), o del Grupo Andino, un margen de preferencia conforme con las siguientes normas:

(a) Margen de Preferencia Nacional

- (i) Se considerará que un bien es originario de Venezuela cuando el costo de los materiales, mano de obra y servicios venezolanos empleados en su fabricación represente por lo menos 40% del costo total del bien.
- (ii) A los efectos de la comparación de ofertas, se tendrá como precio de la oferta de productos de origen venezolano, el precio de entrega del producto puesto al pie de la obra, una vez deducido lo siguiente: (1) los derechos de importación pagados sobre materias primas principales o sobre componentes manufacturados; y (2) los impuestos nacionales sobre ventas, al consumo y al valor agregado, incorporados al costo del artículo ofrecido.

El oferente deberá proporcionar la prueba documentada de las cantidades que, de conformidad con los subincisos (1) y (2) anteriores, deben deducirse, con el solo objeto de facilitar el cotejo de ofertas.
- (iii) También a los efectos de esa comparación, se tendrá como precio de la oferta de productos de origen extranjero, el precio CIF del mismo producto (excluidos derechos de importación, consulares y portuarios), al cual deberá sumarse el importe de los gastos siguientes: (1) los de manipuleo en puerto; y (2) los de transporte local, desde el puerto o lugar fronterizo de entrada hasta el pie de la obra.

(iv) Para efectuar el cotejo de precios entre ofertas de origen nacional y extranjero se estará a lo siguiente:

- (1) los costos expresados en moneda extranjera se convertirán a su equivalente en bolívares, para los cual se utilizará el tipo de cambio acordado por el Banco, a la fecha de comparación; y
- (2) al precio de las ofertas de productos extranjeros, calculado conforme se estipula en el inciso (iii), y expresado en el equivalente en bolívares, se sumará un margen de preferencia del 15% o el derecho aduanero real, según cual sea menor.

(b) Margen de Preferencia Regional

- (i) Se considerará que un bien es de origen regional cuando:
 - (1) se lo produzca en un país miembro de la ALADI o del Grupo Andino y cumpla con los requisitos establecidos en los instrumentos jurídicos que gobiernan esa Asociación y el Grupo Andino en cuanto a origen y otras materias vinculadas con los programas de liberalización del comercio regional; y
 - (2) el costo de los materiales, mano de obra y servicios, empleados en su fabricación en el país originario, sea por lo menos el 40% del costo total del bien.
- (ii) Se sumarán al costo CIF del producto ofrecido los costos locales referidos en (iii)(1) y (2) del párrafo (a) (Margen de Preferencia Nacional) de este Artículo.
- (iii) Para efectuar el cotejo de precios entre ofertas de bienes originarios de países de la ALADI y del Grupo Andino y las de bienes originarios de otros países extranjeros elegibles, se estará a lo siguiente:
 - (1) también se convertirán a su equivalente en bolívares los precios expresados en moneda extranjera, sobre la misma base de cálculo establecida en el inciso (a)(iv)(1) anterior; y
 - (2) se sumará a las ofertas de bienes originarios de países que no sean parte de la ALADI o del Grupo Andino, y expresadas en el equivalente en bolívares, un margen del 15%, o bien la diferencia entre los derechos de importación aplicables a bienes originarios de países que integran esa Asociación o el Grupo Andino y los derechos aplicables a bienes originarios de países extranjeros elegibles que no sean parte de la ALADI o del Grupo Andino según cual sea menor.

Artículo 17o. Pronunciamiento Oportuno del Banco. El Banco deberá pronunciarse sobre los documentos que se someten a su consideración en forma

oportuna, para que no sufra perjuicio la marcha normal del Proyecto y se respeten los calendarios de ejecución oportunamente programados.

Artículo 18o. Origen de los Bienes. El origen de los materiales y/o equipos a adquirirse, es el país en el cual el material y/o equipo ha sido extraído, cultivado o producido ya sea por manufactura, procesamiento o ensamble. El origen del artículo "producido", necesariamente es el país en el cual, como resultado de dicho procedimiento, manufactura o ensamble, resulta en otro artículo, comercialmente reconocido, que difiere sustancialmente en sus características básicas, en su propósito o finalidad de cualquiera de sus componentes importados. La nacionalidad de la firma que produce o vende los bienes o equipos es irrelevante para determinar el origen de tales bienes y equipos.

Artículo 19o. Nacionalidad de Firmas. Para determinar la nacionalidad de una firma constructora y su elegibilidad para participar en licitaciones de contratos financiados con recursos del Banco, se aplicarán las siguientes normas:

- (a) que esté constituida u organizada de otra manera en un país elegible;
- (b) que tenga la sede principal de sus negocios en un país elegible;
- (c) (i) que más del 50% de su capital sea propiedad de una empresa o empresas en uno o más países elegibles (dicha empresa o empresas también deberán calificar en cuanto a su nacionalidad) y/o de ciudadanos o residentes "bona-fide" de esos países elegibles; y (ii) que constituya una parte integral de la economía del país elegible en que está domiciliada;
- (d) que no exista arreglo alguno en virtud del cual una parte sustancial de las utilidades netas o de otros beneficios tangibles de las empresas sean acreditados o pagados a personas que no sean ciudadanos o residentes "bona-fide" de los países elegibles; y
- (e) que por lo menos el 80% de todas las personas que presten servicios conforme al contrato de construcción en el país donde ésta se lleve a cabo ya estén empleadas directamente por el contratista o por un subcontratista, sean ciudadanos de un país elegible. Para los efectos de éste cómputo, y respecto de una firma proveniente de un país que no sea el de la localidad de la construcción, no se tendrá en cuenta ciudadanos o residentes permanentes del país donde se lleve a cabo la construcción.

Las normas anteriores se aplicarán a cada uno de los miembros de un "joint venture" o consorcio (asociación de dos o más empresas) y a cada empresa que se proponga para subcontratar parte del trabajo.

Artículo 20o. Criterios Básicos. La aplicación de los anteriores procedimientos se basará en los principios de competencia, publicidad e igualdad entre oferentes.

Artículo 21o. Alcance del Presente Procedimiento. El presente procedimiento es complementario de lo que se dispone en las Estipulaciones Especiales y Normas Generales del presente Contrato de Préstamo, en el caso de oposición o pugna entre unas y otras prevalecerá lo dispuesto en las Estipulaciones Especiales.

[illegible]

COOPERACION TECNICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE EDARCA
TERMINOS DE REFERENCIA

La cooperación técnica a ser realizada por una firma consultora especializada tendrá por objeto básico el organizar, establecer procedimientos para que EDARCA a partir de la fecha de inicio de sus operaciones efectúe una eficiente operación, mantenimiento y administración de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la Región Central.

Esta cooperación técnica se realizará de acuerdo a los términos de referencia que se indican a continuación, aunque los mismos no son excluyentes de otras actividades que en el transcurso de la cooperación se determine necesario desarrollar.

Las etapas en que se ejecutarían esta cooperación serían las siguientes:

I. DIAGNOSTICO

La firma consultora deberá realizar un diagnóstico sobre las necesidades de la estructura organizativa de la empresa, una evaluación del volumen de actividades actuales y futuras, disponibilidad actual de personal, ubicación de la empresa dentro del sector saneamiento y todos los demás aspectos que se consideren importantes evaluar antes de comenzar los diseños.

Esta etapa de diagnóstico se estima que insumirá un período de tres meses.

II. DISEÑO

La etapa de diseño se desarrollaría en un período que no excedería los 18 meses y se efectuará lo siguiente:

- a) Diseño de la estructura orgánica de EDARCA, estableciendo su organigrama. Se formularán los manuales describiendo funciones y

responsabilidades de los niveles ejecutivos principales y de los órganos de apoyo a la Gerencia General o Presidencia de EDARCA.

- b) Diseñar los sistemas de planificación y programación. En esta área establecer procedimientos para definir los programas de ejecución de obras. Se prestará especial atención a diseñar mecanismos de análisis y ajustes de tarifas que permitan a la empresa obtener un nivel de ingresos operativos que aseguren viabilidad financiera de la empresa.
- c) Diseño del sistema contable, diseñándose los planes de cuentas para mantener una contabilidad patrimonial y otra presupuestal que permitan conocer en forma oportuna y cierta la situación financiera de la Empresa.
- d) Diseño de todo el sistema comercial, evaluando el catastro de usuarios y diseñando mecanismos para mantenerlo actualizado. Se deberá prestar especial atención a los procedimientos de medición del servicio, facturación y cobranza.
- e) Diseñar un sistema de información gerencial que permita conocer en forma permanente y oportuna la situación de los indicadores de la operación de la empresa, compromisos financieros, compromisos por ejecución de obras, avance de los contratos y todos los demás elementos necesarios para la toma de decisiones y la orientación financiera de la Empresa.
- f) En base al diseño de los sistemas contables, y del sistema comercial y tomando en cuenta el volumen de las actividades de EDARCA, formular recomendaciones en relación al equipo de procesamiento de datos que se requiere.
- g) Diseñar el sistema de mantenimiento del sistema, incluyendo el entrenamiento del personal.

- h) Diseñar el sistema de administración de los recursos humanos, incluyendo diseños de un programa de adiestramiento.
- i) Diseñar los mecanismos de apoyo administrativo, incluyendo las actividades de administración de suministro, transporte y demás servicios.

III. Puesta en Práctica del Sistema

La empresa consultora participará y dirigirá la puesta en práctica del sistema diseñado, prestando todo el asesoramiento al personal de EDARCA para llevar a cabo esta etapa. Esta etapa se realizará en un período de seis meses.

IV. Control de Resultados

La firma consultora, luego de finalizado el período de puesta en práctica efectuará durante un plazo de un año, revisiones y evaluaciones trimestrales sobre el funcionamiento del sistema, y efectuará los ajustes que correspondan.

Proyecciones Financieras. Bases para su formulación.

Las proyecciones financieras se han formulado utilizando las bases siguientes:

I. 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 1986 y no se modifica durante el período proyectado.

Se estima que los gastos de personal, tendrían un crecimiento vegetativo del 3% anual, pero que en 1991 como resultado de la puesta en marcha de la empresa, y con el establecimiento de una nueva estructura organizativa, los mismos se duplicarían.

Los gastos de energía eléctrica aumentarían durante el período también en un 3% anual, en 1992 como resultado de la puesta en marcha del proyecto en estudio se produciría un aumento adicional de este concepto de gasto del 20%, para luego aumentar en un 3% anual.

En los gastos administrativos y comerciales, se supuso que al inicio de las actividades de EDARCA estos tendrían un aumento adicional del 45%.

La depreciación fue estimada en el 2,5% de los activos fijos en operación.

II. Proyección 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 y el préstamo del Banco en condiciones financieras iguales a las que establezca el Banco al prestatario, el costo del proyecto financiado por el aporte local sería transferido como aporte de capital.

III. Proyección de Estudio 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.

E.D.A.R.C.A

(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	7718	8065	8428	8808	9205	9618	10051	61893
CONEX.NO MEDIDAS NO RES.	0	0	0	7718	8065	8428	8808	9205	9618	10051	61893
TOTAL UNIDADES VENDIDAS	0	0	0	281936	305630	337856	359616	375410	400236	418102	2478786
ING. MEDIO RESI.MEDIDO	0	0	0	74	74	74	74	74	74	74	
ING.MEDIO RES.NO MEDIDO	0	0	0	23	23	23	23	23	23	23	
ING.MEDIO NO RES.MEDIDO	0	0	0	397	397	397	397	397	397	397	
ING.MEDIO NO RES.NO MEDIO	0	0	0	150	150	150	150	150	150	150	
INGRESO MEDIO PROMEDIO	0.000	0.000	0.000	66.537	73.144	76.007	77.827	79.415	79.469	79.634	
VENTAS RES.MEDIDO	0	0	0	12191	16389	19888	22245	24087	25855	27107	147762
VENTAS RESI.NO MEDIDO	0	0	0	2353	1561	1188	932	699	699	699	8132
VENTAS NO RESI.MEDIDO	0	0	0	3061	3198	3342	3493	3650	3814	3986	24544
VENTAS NO RES. NO MEDIDO	0	0	0	1155	1206	1261	1318	1377	1439	1504	9259
TOTAL VENTAS	0	0	0	18759	22355	25679	27988	29813	31806	33295	189696
OTRS INGRESOS EXPLOTACION	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	700
TOT. INGRESOS EXPLOTACION	0	0	0	18859	22455	25779	28088	29913	31906	33395	190396
GASTOS DE EXPLOTACION											
PERSONAL	0	0	0	2300	2369	2440	2513	2589	2666	2746	17624
COMPRA ENERGIA	0	0	0	2655	3319	3418	3589	3697	3808	3922	24408
PRODUCTOS QUIMICOS	0	0	0	1974	2139	2365	2517	2628	2802	2927	17352
ADM.Y COMERCIALES	0	0	0	3974	4093	4298	4427	4560	4696	4837	30885
DEPREC.ACT.FIJ.EN SERV.	0	0	0	3976	8601	13226	13226	13226	13226	13226	78708
TOTAL GASTOS EXPLOTACION	0	0	0	14879	20522	25747	26273	26699	27198	27659	168977
INGRESOS NETO EXPLOTACION	0	0	0	3980	1934	32	1815	3214	4708	5737	21419
UTILIDAD ANTE GTOS.FINANC	0	0	0	3980	1934	32	1815	3214	4708	5737	21419
GASTOS FINANCIEROS											
GTOS.FINANCIEROS LGO.PLZO	0	0	0	0	11508	11087	10526	9965	9403	8842	61331
TOTAL GTOS.FINANCIEROS	0	0	0	0	11508	11087	10526	9965	9403	8842	61331
UTILIDAD(PERDIDA)NETA	0	0	0	3980	-9575	-11055	-8711	-6751	-4695	-3105	-39912

(MILES/THOUSANDS)

ACTIVO

ACTIVO FIJO

ACTIVO FIJO EN SERV.BRUTO	0	0	0	159047	529047	529047	529047	529047	529047	529047
MENOS:DEPREC.SERV.ACUM.	0	0	0	3976	12577	25804	39030	52256	65482	78708
ACTIVO FIJO EN SERV.NETO	0	0	0	155071	516470	503243	490017	476791	463565	450339
ACTIVO FIJO EN CONSTRUC.	20410	139018	264077	383611	16611	19611	22611	25611	28611	31611
ACTIVO FIJO TOTAL NETO	20410	139018	264077	538682	533081	522854	512628	502402	492176	481950
ACTIVO CORRIENTE										
CAJA Y BANCOS	0	0	0	500	500	500	500	500	500	500
CUENTAS A COBRAR CONSUM.	0	0	0	5628	6707	7704	8396	8944	9542	9989
OTRAS CUENTAS A COBRAR	0	0	0	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
INVENTARIOS	0	0	0	1882	1939	2021	2082	2144	2209	2275
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	0	0	0	10010	11145	12225	12978	13588	14251	14764
OTROS ACTIVOS										
OTRAS DISPONIBILIDADES	0	0	0	3574	0	0	0	0	0	0
TOTAL OTROS ACTIVOS	0	0	0	3574	0	0	0	0	0	0
TOTAL ACTIVO	20410	139018	264077	552266	544226	535080	525607	515991	506427	496713
PATRIMONIO										
CAPITAL	15084	85445	157346	389214	389214	389214	389214	389214	389214	389214
UTILIDAD(PERDIDA)RETENIDA	0	0	0	3980	-5594	-16650	-25361	-32111	-36806	-39912
TOTAL PATRIMONIO	15084	85445	157346	393194	383620	372564	363853	357103	352408	349302
PASIVO LARGO PLAZO										
DEUDA LARGO PLAZO	5326	53573	106731	149701	142216	134731	127246	119761	112276	104791
TOTAL PASIVO LARGO PLZO.	5326	53573	106731	149701	142216	134731	127246	119761	112276	104791
PASIVO CORRIENTES										
PRESTAMO TRANSITORIO	0	0	0	0	4198	12595	18626	22698	24716	25146
PORCION CTE.LARGO PLAZO	0	0	0	3743	7485	7485	7485	7485	7485	7485
CUENTAS A PAGAR	0	0	0	5628	6707	7704	8396	8944	9542	9989
TOTAL PASIVO CORRIENTE	0	0	0	9370	18390	27784	34507	39127	41743	42620
TOTAL PASIVO	5326	53573	106731	159072	160606	162515	161753	158888	154019	147411
TOTAL PATRIMONIO Y PASIVO	20410	139018	264077	552266	544226	535080	525607	515991	506427	496713

PRECIOS UNITARIOS DEL AGUA PARA CADA UNO DE LOS TRAMOS DE CONSUMO

	PMA	De 0-20	De 21-30	De 31-40	De 41-50	De 51-60	De 61-90	De 91-120	De 121
	Bs/M3	Bs	Bs/M3	Bs/M3	Bs/M3	Bs/M3	Bs/M3	Bs/M3	Bs/M3
				(M3/mes)					
Tarifa 1	0,50	5,00	0,75	1,00	0,60	0,70	0,78	0,84	0,90
Tarifa 2	0,75	5,00	1,25	1,65	0,90	1,00	1,08	1,14	1,20
Tarifa 3	1,00	5,00	1,70	2,30	1,25	1,35	1,43	1,50	1,55
Tarifa 4	1,20	6,00	2,05	2,75	1,50	1,62	1,72	1,80	1,90
Tarifa 5	1,40	6,00	2,45	3,25	1,75	1,87	1,97	2,05	2,15
Tarifa 6	1,50	6,00	2,65	3,50	1,85	1,97	2,07	2,15	2,25
Tarifa 7	1,75	8,00	3,05	4,05	2,15	2,30	3,42	2,52	2,65
Tarifa 8	2,00	8,00	3,50	4,70	2,50	2,65	2,77	2,87	3,00
Tarifa 9	2,50	10,00	4,40	5,85	3,00	3,15	3,27	3,37	3,50

COSTOS ECONOMICOS

- 1.01 Los costos económicos se obtienen aplicando factores de conversión a los costos a precios de mercado. Adicionalmente estos costos incluyen gastos no contemplados para la unidad ejecutora pero que alguien en la economía tiene que realizarlos.
- 1.02 Para efectos de la evaluación se toman los costos directos de inversión en componentes de producción, obras menores, y programa de recuperación de agua, tal como figura en el capítulo (Viabilidad económica).
- 1.03 Asimismo se tuvo en cuenta los costos de operación y mantenimiento del sistema durante la vida útil del proyecto tal como figura en el Capítulo VI.
- 1.04 También se incluyeron, como costos del proyecto la ampliación de conexiones y medidores así como los gastos de mantenimiento de los mismos hasta el año 2000.

Conexiones y Medidores
(millones de Bol)

<u>Inversión Anual (1993-2000)</u>	<u>Precios Mercado</u>	<u>Precios Económicos</u>
Medidores	6,5	5,4
Tomas	10,4	6,7
Materiales	0,6	0,4
Org. y Pro.	<u>0,3</u>	<u>0,2</u>
Instalación	<u>7,8</u>	<u>4,9</u>
TOTAL	25,8	17,6
Mantenimiento anual (1993-2010)	4,5	3,2

1.05 Para efectos de evaluar el proyecto, se consideró una recuperación de la inversión puesto que la tubería tiene capacidad de $7,5 \text{ m}^3/\text{s}$ lo que deja para el año 2000 una capacidad de $2,5 \text{ m}^3$ que sería utilizada en dicho año. La recuperación de la inversión se situó en el año 1993 y equivale a 1/3 del costo de la tubería y la línea de inversión eléctrica. Se simuló también el uso sin esta recuperación, y la TIRE se reduce a 21%.

1.06 También para efectos de la evaluación las capacidades con y sin proyecto son las presentadas en el cuadro siguiente.

Comparación de Capacidad del Sietema con y sin Proyecto
(m^3 /segundo)

	Con Proyecto					Sin Proyecto			
Fuentes	1987	1990	1992	2000	2010	1987	1990	2000	2010
En Utilización									
Pao-Cachinche	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Guataparo	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Pozos	1.6	1.6	1.6	3.0	3.0	1.6	1.6	3.0	3.0
F. Superficiales	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.4	0.4
Subtotal	9.1	9.1	9.1	10.8	10.8	9.1	9.1	10.8	10.8
En Desarrollo									
Tirgua	0.0	1.5	1.5	1.5	1.5	0.0	1.5	1.5	1.5
Pao-La Balsa	0.0	0.0	5.0	7.5	11.5	0.0	0.0	2.5	6.5
Subtotal	0.9	1.5	6.5	9.0	13.0	0.0	1.5	4.0	8.0
TOTAL (bruto)	9.1	10.6	15.6	19.8	23.8	9.1	10.6	14.8	18.8
TOTAL NETO	5.2	6.2	9.3	12.5	15.8	5.2	6.0	8.4	10.7

Factores de Conversión

1.01 En la ausencia de parámetros nacionales de cuenta para corregir las distorsiones existentes en los precios de mercado, se estimaron distintos factores de conversión por la vía de descontar impuestos, tarifas y otras transferencias para poder valor tanto los costos como los beneficios del proyecto en precios de eficiencia equivalentes. Los factores de conversión utilizados fueron:

a) Importaciones directas	1.00
b) Importaciones de terceros	0.87
c) Construcción	0.67
d) Mano de obra no calificada	0.31
e) Mano de obra calificada	0.62
f) Energía Eléctrica	
- Potencia	0,63
- k w h	1,42
g) Terrenos	0,63
h) factor de conversión estándar	0,63

1.02 Estos factores se han estimado conforme sigue: i) el factor de conversión estándar con base en estadísticas de comercio exterior y de recaudación arancelaria para el año 1986 para el mercado de divisas al tipo de cambio oficial, y el tipo de cambio en el mercado libre, lo que resultó en un valor de 0,63. Dicho factor se aplica a los materiales y equipos nacionales. Para la mano de obra calificada se tuvo en cuenta un pequeño nivel de desempleo que conjuntamente con el factor de conversión estándar resultó en 0.62; para la mano de obra no calificada se tomó como costo de oportunidad el costo de ésta en el sector informal de la economía que es el 50% del costo en el sector formal. Esto resultó en $0,31=(0.63 \times 0.50)$.

1.03 Para bienes y equipos directamente importados se adoptó el factor 1 puesto que las instituciones públicas están exentas de derechos Aduaneros. Las importaciones pagan en promedio (1986) 13% de aranceles

por lo que se adoptó como factor 0,87 para este ítem cuando es realizado por terceros.

- 1.04 Para la energía eléctrica se tomó el costo marginal de expansión del sistema eléctrico del país y se lo comparó con las tarifas vigentes. Esto resultó en factores de 0.63 para la potencia y 1,42 para el uso.
- 1.05 Para la construcción se tomó como el factor que se deriva de comparar los costos de construcción de una planta de tratamiento a precios de mercado contra el total de estos costos a precios económicos. Estos resultó en 0,67.