

PÚBLICO

DOCUMENTO DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

VENEZUELA

PROYECTO DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN CENTRAL

(VE-0052)

INFORME DE PROYECTO

NOVIEMBRE 1987

VENEZUELA

PROYECTO DE AGUA POTABLE PARA LA REGION CENTRAL (VE0052)

INDICE

	<u>Pág. No.</u>
I. INTRODUCCION	
A. Aspectos Generales del Proyecto	1
1. Región Central del País	1
2. Crecimiento de las Necesidades de Agua	1
B. Antecedentes de la Operación Propuesta	2
1. Formulación del Proyecto	2
2. Asesorías del Banco	2
3. La Solicitud del Gobierno	3
4. Misiones del Banco	3
5. Principales Conclusiones del Análisis	3
a. Aspectos Técnicos	4
b. Aspectos Económicos	4
c. Aspectos Financieros e Institucionales	4
II. MARCO DE REFERENCIA	
A. Situación Económica Reciente	5
1. Caída del Precio del Petróleo	5
2. Políticas Económicas	6
3. Perspectivas	7
B. El Sector de Saneamiento Básico Ambiental	8
1. Información General	8
2. Aspectos Demográficos	8
3. Cobertura de los Servicios	9
4. Organismos a Cargo de los Servicios de Saneamiento	9
5. Plan Nacional de Desarrollo del Sector	10
6. Política Nacional sobre Control y Protección de los Recursos de Agua	11
7. El Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS)	11
a. Labor Realizada	11
b. Infraestructura Construída	11
8. Descentralización del INOS	12
a. Iniciación del Proceso	13
b. Constitución de la Empresa de Aguas Regional del Centro (EDARCA)	13

C.	Régimen Tarifario	13
1.	Fundamento Legal	13
2.	Política Tarifaria	14
a.	Tarifas para Usos Domésticos o Residenciales	14
b.	Tarifas para Usos Comerciales e Industriales	15
c.	Tarifas para Usuarios del Sector Público	15
D.	Cooperación del BID en el Desarrollo del Sector	16
E.	Area del Proyecto	16
1.	Características Generales	16
2.	Aspectos Físico-Geográficos	19
3.	Actividades Económicas de la Región	19
4.	Saneamiento Básico en el Area del Proyecto	20
a.	Servicios de Agua Potable	20
b.	Agua no Contabilizada (ANC)	22
c.	Alcantarillado	23
5.	Cobro de Tarifas en la Región	23
F.	Análisis del Suministro y Necesidades de Agua Potable	23
1.	Oferta de Agua	23
2.	Demanda de Agua	24
3.	El Balance entre la Oferta y la Demanda	25
4.	Expansión del Sistema de Agua Potable para la Región Central	27
a.	Formulación del Plan	27
b.	Minimización del Desabastecimiento	27
c.	Revisión del Plan de Expansión	28
III. PROGRAMA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL INTEGRAL DEL LAGO DE VALENCIA		
A.	Aspectos Generales	29
1.	Región de Mayor Desarrollo	29
2.	Problema Ecológico Prioritario	29
B.	Acción del Estado y Formulación del Programa	30
1.	Abastecimiento de Agua Potable	31
2.	Control de la Contaminación	31
a.	Contaminación Industrial	31
b.	Contaminación Urbana	33
c.	Beneficios Complementarios	33
3.	Control de Niveles del Lago	34

C.	Financiamiento de las Obras Propuestas	34
1.	Financiamiento Obras Agua Potable	34
2.	Financiamiento Obras Sanitarias	34
3.	Financiamiento de Tercera Etapa	35
D.	Acciones Legales Adoptadas	35
1.	Decreto Presidencial	35
2.	Ley de Crédito Público para Saneamiento del Lago	36
3.	Oficina de Estudios	36
E.	Conclusiones	36

IV. EL PROYECTO

A.	Objetivos	38
B.	Metas	38
C.	Descripción	38
1.	Obras	38
a.	Captación y Bombeo	38
b.	Conducción	39
c.	Tratamiento	39
2.	Actividades Complementarias	40
a.	Programa de Obras Menores de Rehabilitación y Ampliación	40
b.	Programa de Reducción del Agua no Contabilizada ...	41
c.	Programa de Protección de la Cuenca	41
d.	Programa de Cooperación Técnica para el Reforzamiento Institucional de la Empresa de Aguas Regional del Centro, C.A. (EDARCA)	41
D.	Costo y Financiamiento	42
1.	Bases para el Análisis de Costo	44
2.	Detalles de Costo de las Diferentes Categorías	45
3.	Utilización de los Recursos del Eventual Préstamo	47
4.	Financiamiento Solicitado	47
a.	Monto del Eventual Préstamo	47
b.	Condiciones Financieras	47
5.	Aporte Local	48

V. EJECUCION DEL PROYECTO

A.	El Ejecutor	50
----	-------------------	----

1.	Planificación de la Ejecución	50
2.	Unidad Ejecutora	50
a.	Funciones	50
b.	Personal	51
c.	Descripción de Tareas	51
3.	Capacidad de Ejecución del INOS	52
B.	Metodología para la Ejecución del Proyecto	52
1.	Contratación y Supervisión de Obras	52
2.	Cooperación Técnica	53
C.	Estado de los Diseños	53
D.	Parámetros de Diseño	54
E.	Cronograma de Ejecución y PEP Preliminar	54
F.	Calendario de Licitaciones	57
G.	Cronograma de Desembolsos	59
H.	Reconocimiento de Gastos	59
I.	Anticipo de Fondos	59
J.	Capacidad de Contratistas y Proveedores	59
K.	Calidad de Agua	60
L.	Agua No Contabilizada (A.N.C.)	60
M.	Operación y Mantenimiento	61
N.	Tecnología del Proyecto	62
O.	Terrenos y Servidumbres	63
P.	Recomendaciones de O.E.O.	63
Q.	Evaluación a Posteriori	65
1.	Datos Básicos Iniciales	65
2.	Datos Comparativos	66
3.	Metodología	66
VI. EL PRESTATARIO Y EL EJECUTOR		
A.	El Prestatario	67

B.	Organismo Operador (EDARCA)	67
1.	Antecedentes	67
2.	Creación de EDARCA	67
C.	Organización Actual del Sistema Regional del Centro	68
1.	Superintendencia Regional	68
2.	Sistema de Contabilidad	68
3.	Facturación y Cobranzas	69
a.	Atrasos en la Cobranza	69
b.	Correcciones Propuestas	69
4.	Control Externo	70
D.	Resultados de la Operación del Sistema Regional del Centro	70
1.	Estados de Resultados 1984-1986	70
2.	Cumplimiento de Políticas de Tarifas del Banco	71
3.	Conexiones Residenciales	72
E.	Iniciación de las Actividades de EDARCA	74
1.	Inicio Legal	74
2.	Cooperación Técnica	74
F.	Proyecciones Financieras de EDARCA	76
1.	Tarifas	76
2.	Resultado Período 1987-1990	76
3.	Proyecciones Financieras de EDARCA	78

VII. VIABILIDAD DEL PROYECTO

A.	Viabilidad Técnica	80
B.	Viabilidad Administrativa	81
C.	Viabilidad Financiera	81
D.	Análisis Socioeconómico	82
1.	El Proyecto	82
2.	Costos Económicos	83
3.	Análisis de Mínimo Costo Económico	84
4.	Beneficios	84
5.	Análisis de Sensibilidad	87
6.	Capacidad de Pago	88
7.	Impacto Distributivo sobre Grupos de Bajos Ingresos ...	88

ANEXOS

- 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. INTRODUCCION

A. Aspectos Generales del Proyecto

1. Región Central del País

- 1.01 La cuenca del Lago de Valencia, situada en la zona central del país, es conjuntamente con el Area Metropolitana de Caracas y sus alrededores, la región de mayor desarrollo de la Nación, tanto en el aspecto demográfico como en el urbano y en el industrial. En la cuenca del Lago está actualmente asentada una población de más de dos millones de habitantes, y se piensa que alcance a unos tres y medio millones para comienzos del próximo siglo; asimismo, dicha región dispone de unas 1.000 industrias que generan el 70% del empleo fabril nacional, excluyendo el petróleo. El crecimiento urbano e industrial acaecido ha tenido un impacto importantísimo sobre la ecología de la cuenca y, muy particularmente, sobre sus recursos hidráulicos. La cuenca, desde tiempos coloniales, ha aportado un porcentaje significativo de la producción agrícola nacional, pues en ella existen alrededor de unas 50.000 has. de tierras de primera calidad, situadas alrededor del Lago y a una altitud de más de 400 m.s.n.m., y es la única zona densamente urbana del país, donde existe actualmente un potencial y una oferta agrícola importante.

2. Crecimiento de las Necesidades de Agua

- 1.02 El desarrollo de la cuenca ha generado un crecimiento acentuado de sus necesidades de agua, que, desde 1973, obligó a traerla desde fuera de sus límites (cuenca del río Pao). El consumo urbano de agua₃ en la zona, según las últimas estimaciones es de alrededor de 10,5 m³/s, de los cuales unos 7 m³/s proviene de otras cuencas. Para el año 2000 las estimaciones sitúan los requerimientos de agua de la región, en unos 22 m³/s. Actualmente, de los 2,4 millones de habitantes en las zonas circundantes al Lago de Valencia, aproximadamente, el 20% carece de un suministro de agua potable en forma regular, ya sea porque se abastecen de acueductos rurales o porque compran el líquido de camiones acarreadores. De otro lado, la actividad industrial está viéndose frenada por la escasez de agua. En efecto, el desarrollo económico general de la región que, hasta ahora, se vió favorecido por el fácil acceso al mercado nacional, ya que los grandes centros de población de Venezuela están cerca, y a los mercados extranjeros, vía Puerto Cabello, para la exportación de productos terminados y para la obtención de materias primas y accesorios, está sufriendo serias restricciones derivadas de la falta de agua. De aquí se desprende la prioridad que el Gobierno Nacional ha asignado a la ejecución de las obras de ampliación del suministro de agua para la Región Central.

B. Antecedentes de la Operación Propuesta

1. Formulación del Proyecto

- 1.03 El Banco ha intervenido activamente en la formulación de este proyecto que solucionará el problema de abastecimiento de agua potable para la Región Central de Venezuela. Se tomó en consideración el hecho de que el proyecto forma parte del Programa de Saneamiento Ambiental Integral del Lago de Valencia (Véase en el Capítulo III una explicación detallada al respecto) y que en su orden prioritario de ejecución respondía a la inaplazable necesidad de incrementar el abastecimiento de agua a una población que empezaba a sufrir las privaciones derivadas de la falta de ese líquido. En el orden institucional, se tomó en cuenta que, por disposición gubernamental emitida a través del Decreto No. 55 de 1984, el Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS), organismo del Estado para suplir agua potable y alcantarillado a la población nacional, debía proceder a una conveniente descentralización administrativa. Así, el Banco concordó con las autoridades nacionales en la creación prioritaria y puesta en marcha de la Empresa Regional del Centro, (zona del Lago de Valencia), con el fin de proporcionar a la ejecución de las obras el apoyo estructural, organizativo y financiero más adecuado y oportuno. Para cooperar en el logro de este propósito, a través del Convenio PAHO/BID, se envió a Caracas en mayo de 1986 un experto que durante dos semanas participó en la preparación de las bases de organización de la Empresa Regional del Centro.

2. Asesorías del Banco

- 1.04 En noviembre de 1985 un consultor del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), de Lima, completó para el INOS un diagnóstico a nivel nacional de la situación de agua no contabilizada y recomendó llevar a cabo un proyecto piloto en el sistema de la Región Central que comprenda un estudio hidráulico, de pitometría, de detección de fugas visibles, un catastro de redes, la sustitución de líneas en mal estado y macro y micromedición. Se recomendó al INOS incorporar dentro del costo total del proyecto lo referente a la implantación de este componente.
- 1.05 A través del Convenio PAHO/BID, se contrataron, en diciembre de 1985, dos consultores, un ingeniero sanitario y un economista, quienes completaron a fines de julio de 1986 los estudios de demanda y de alternativas de expansión del sistema de agua potable de la región central, incluyendo el estudio de factibilidad económica, con la relación costo/beneficio de la alternativa de mínimo costo y la determinación de beneficiarios. Además, con recursos del mismo convenio se envió en junio de 1986 y en mayo de 1987 un consultor especialista en calidad de agua para ayudar al Ministerio del Ambiente en los estudios que viene realizando en el lago de Valencia.

3. La Solicitud del Gobierno

- 1.06 En junio de 1987, el Ministerio de Hacienda en representación del Gobierno de Venezuela, solicitó formalmente al Banco el financiamiento parcial de las obras contempladas para incrementar la disponibilidad de agua potable de las comunidades de la Región Central del país. En la solicitud se pedía considerar que el abastecimiento de agua forma parte del Programa de Saneamiento Ambiental Integral de la Cuenca del Lago de Valencia, dentro del cual se había establecido que a este proyecto seguiría inmediatamente la presentación de otra solicitud de financiamiento para la construcción de plantas de tratamiento de aguas servidas y, finalmente, otra para el control del nivel de las aguas del Lago. Estas dos últimas soluciones estarían combinadas con programas de riego y de recuperación de acuíferos.

4. Misiones del Banco

- 1.07 En abril de 1986 se efectuó la misión de orientación de este proyecto la cual señaló el detalle del material de apoyo que debería acompañar a la solicitud de préstamo. Luego, en septiembre de 1986, el Banco envió a Venezuela una Misión Especial con el objeto de conversar con la autoridades respecto de las acciones que se tomarían en el área institucional y financiera para establecer la Empresa Regional de Agua Potable del Centro. Posteriormente, el 22 de septiembre de 1986, el Poder Ejecutivo autorizó al INOS a crear empresas de agua potable y alcantarillado, de acuerdo con las necesidades de la colectividad y dentro del contexto organizativo que se diera a la Región Central. A fin de dar inicio al proceso de aprobación de la Empresa de Aguas Regional del Centro, se redactó el Anteproyecto de Estatutos pertinente, que fue considerado por el Directorio del INOS y aceptado el 17 de diciembre de 1986. Posteriormente, el Presidente de la República, en Consejo de Ministros, aprobó la creación de la empresa y el 10 de agosto de 1987 remitió la documentación pertinente a la Comisión Permanente de Finanzas de la Cámara de Diputados, a fin de que ésta ratifique la constitución de la empresa. Esta última acción se cumplió el 2 de septiembre de 1987.
- 1.08 Otra misión del Banco se llevó a cabo entre el 7 y el 10 de julio de 1987, con el propósito de examinar, junto con el grupo gerencial y técnico del INOS, la viabilidad del proyecto y su concepción general y, poder así, recomendar los ajustes necesarios para que el documento final, de apoyo a la solicitud de préstamo, reúna la información de carácter técnico, financiero, económico y legal, en concordancia con los requisitos del Banco para este tipo de operación.

5. Principales Conclusiones del Análisis

- 1.09 Luego del análisis llevado a cabo por la misión que visitó Venezuela entre el 21 de septiembre y el 3 de octubre de 1987, se concluyó en lo siguiente:

a. Aspectos Técnicos

- 1.10 El diseño del proyecto ha sido el resultado de varios estudios, los cuales han buscado y logrado un aprovechamiento que satisfaga adecuados criterios económicos y técnicos. Los estudios topográficos, hidráulicos, geológicos, así como los costos y la planificación del proyecto fueron realizados por el personal técnico del INOS y con el concurso de firmas consultoras y consultores individuales de alto nivel, por lo que se juzga que el conjunto de obras sería técnicamente viable. El proyecto cuenta con su diseño final, a nivel de construcción.

b. Aspectos Económicos

- 1.11 La tasa interna de retorno económica (TIRE) del proyecto es de 23%. De otro lado, el análisis sobre el impacto distributivo del proyecto muestra que cerca del 55% de los beneficios que obtendría el sector privado, como consecuencia de la ejecución de las obras previstas, llegaría a grupos clasificados como de bajos ingresos.

c. Aspectos Financieros e Institucionales

- 1.12 El análisis permite concluir que no habría dificultad en la oportuna provisión de fondos locales para la ejecución del proyecto y que, durante el funcionamiento de las obras del acueducto, los ingresos por tarifas cubrirían los gastos de operación y mantenimiento, de conformidad con los requisitos mínimos de las políticas del Banco. Pese a la reciente creación de la Empresa de Aguas Regional del Centro (EDARCA), las medidas adoptadas para su más eficiente actividad, a través de un programa de fortalecimiento institucional, permiten anticipar que su gestión será satisfactoria. Debe señalarse, al respecto, que las bases administrativas y técnicas ya existen, pues son las que correspondían a la Dirección Regional del Centro, dependiente del Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS). Por tanto, el personal que se incorpore a la empresa EDARCA estaría capacitado para ejercer sus funciones y responder rápidamente a los principios de la nueva estructura organizativa.

II. MARCO DE REFERENCIA

A. Situación Económica Reciente

1. Caída del Precio del Petróleo

- 2.01 La abrupta caída en el precio internacional del petróleo en la primera mitad de 1986 creó, en Venezuela, serios desequilibrios que amenazaron frustrar la reiniciación del crecimiento económico que había mostrado ya en 1985 sus primeros resultados positivos. La substancial reducción de las exportaciones de petróleo creó graves trastornos externos y una fuerte disminución de los ingresos corrientes del sector público que, de no mediar las cuantiosas reservas internacionales del país y las igualmente significativas reservas en moneda nacional del Tesoro y de la empresa Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA), habrían resultado devastadores para la economía venezolana. A pesar de tan adversa circunstancia, en 1986, el producto interno bruto (PIB) mostró un crecimiento real del 3,1%, el desempleo disminuyó del 13,1% al 11,1% y la inflación mantuvo un ritmo básicamente igual (11,6%) al registrado el año anterior. El costo, empero, de estos positivos resultados fue una pérdida de reservas internacionales por \$3.800 millones y un virtual agotamiento de las reservas (libremente disponibles) del Tesoro Nacional, así como de la capacidad de PDVSA para otorgar financiamiento extraordinario al Gobierno Central.
- 2.02 Al iniciarse el año 1986, cuando ya se encontró funcionando todo un sistema de tipos de cambio, aranceles, precios, salarios, subsidios, otros incentivos, controles y restricciones, orientados a estimular el crecimiento de la producción de bienes transables, las autoridades iniciaron un ambicioso programa de expansión de la inversión pública cuyo objetivo fue el de otorgar estímulo adicional al proceso de recuperación de la actividad económica. La estrategia de corto plazo contempló, además, una política monetaria suficientemente flexible en materia de crédito interno, como para facilitar la respuesta de la actividad económica privada a los impulsos de demanda derivados de los programas de inversión pública. A pesar del colapso del precio internacional del petróleo que ocurrió después, el Gobierno decidió proseguir con los programas de crecimiento trazados, echando mano prácticamente de todos los recursos financieros disponibles, con la notable excepción del crédito de la autoridad monetaria. De esta manera, dentro de un esquema de control de los precios internos, se provocó una expansión de la demanda efectiva interna a la que se sumó el dinamismo de las exportaciones no petroleras. Puesto que toda la actividad económica no petrolera experimentó crecimiento en 1986, con la sola excepción de los servicios del Gobierno, no es sorprendente que el desempleo haya disminuido del 12,5% al 10,3% entre el segundo semestre de 1985 e igual período de 1986.

- 2.03 El colapso en la cotización mundial del petróleo en la primera mitad de 1986 significó para Venezuela alcanzar un precio promedio para todo el año de \$12,90 por barril, ésto es, la mitad del promedio para 1985. Como consecuencia, el valor de las exportaciones de petróleo cayó un 44%, ésto es \$5.644 millones, lo que determinó una reducción del superávit en la balanza comercial de bienes, que de \$6.800 millones que había alcanzado el año anterior pasó a \$1.103 millones en 1986. Así, a pesar de la no despreciable reducción en el pago de intereses al exterior, derivada de la caída de las tasas de interés en los mercados financieros internacionales, el saldo en cuenta corriente de la balanza de pagos pasó de un superávit de \$3.086 millones en 1985 a un déficit de \$2.177 millones en 1986. Si a ello se agrega que el saldo neto de los movimientos de capital con el exterior continuó siendo negativo (esta vez en \$1.697 millones) se obtiene que la pérdida neta de reservas internacionales en 1986 alcanzó a \$3.874 millones. Esto significó que las reservas totales de la autoridad monetaria se redujeron en 27,7%, y que las reservas operativas bajaron hasta un nivel cercano a los \$5.000 millones.

2. Políticas económicas

- 2.04 Durante el año 1986 la política económica estuvo orientada a seguir imprimiendo dinamismo a la recuperación económica iniciada en la segunda mitad del año anterior a base de lograr el crecimiento de la producción de bienes exportables y de bienes substitutivos de importaciones, lo mismo que de la actividad de la construcción. Al mismo tiempo se procuró controlar el ritmo de aumento de los precios y contener los fuertes desequilibrios externos derivados del colapso en el precio internacional del petróleo.
- 2.05 Ante la caída de los ingresos fiscales causada por el petróleo, se recurrió a otras fuentes de recursos para evitar grandes cortes en los gastos del Gobierno (particularmente los de inversión). Así, se incrementaron algunos impuestos internos como el de la renta, los de timbre, a la gasolina, los cigarrillos y los fósforos; se introdujeron modificaciones al arancel aduanero y se adoptaron medidas que resultaron en mayores utilidades cambiarias. Por otro lado, se continuó con la política de reducir el tamaño relativo de los gastos corrientes, al tiempo que se desarrollaba un importante programa de inversión, que incluyó la conclusión del Programa Adicional de Inversiones, la iniciación del Programa Trienal de Inversiones y cuantiosas transferencias de capital a las empresas públicas para apoyar financieramente sus programas de expansión. Pieza clave de este ambicioso plan de inversiones fue la colocación de títulos en Petróleos de Venezuela.
- 2.06 Otros elementos de la estrategia para la reactivación de la economía y la neutralización de presiones inflacionarias incluyeron: (a) la continuación de la política de precios administrados, orientada a limitar los aumentos de precios a magnitudes justificadas por aumento de los costos; (b) una política salarial que procuró compensar sólo

parcialmente el aumento del costo de la vida, prestando especial atención a los trabajadores de más bajos ingresos; y (c) una política monetaria que se caracterizó por su flexibilidad para expandir el crédito interno, a fin de facilitar la respuesta del sector privado a los estímulos oficiales.

- 2.07 En el ámbito externo, los esfuerzos estuvieron orientados a completar el proceso de negociación de una parte substancial de la deuda pública externa, proceso que debió ser repetido posteriormente como consecuencia de la caída en los ingresos del petróleo; se adoptaron medidas cambiarias, arancelarias y otras de estímulo a las exportaciones no petroleras; se buscó activamente el acceso a fuentes bilaterales y multilaterales de financiamiento, y se modificaron las disposiciones legales y reglamentarias que entraban o disuadían a la inversión directa extranjera, con el fin de lograr una situación de balanza de pagos favorable.

3. Perspectivas

- 2.08 Varias condiciones nuevas deben afectar el comportamiento de la economía venezolana en 1987. Por un lado, en diciembre del año anterior, se adoptaron un conjunto de medidas económicas destinadas a adaptar el funcionamiento de la economía a las nuevas circunstancias externas, procurando no afectar el impulso que ya adquirió el crecimiento económico. La pieza central de dicho conjunto de medidas fue una devaluación del tipo de cambio oficial de 7,50 a 14,50 bolívares por dólar y una reordenación de las operaciones comerciales y financieras para llevarse a cabo en las tres áreas cambiarias establecidas (7,50, 14,50 y mercado libre). A esto se agregó un bono para las exportaciones que antes liquidaban sus ingresos en el mercado libre. Por otro lado, a fines de febrero del presente año, se logró la segunda negociación de la deuda pública externa y como resultado se redujo la sobretasa por riesgo (spread) sobre LIBOR a 7/8, se rebajaron en 60% las obligaciones de amortización establecidas en el acuerdo anterior para los años 1987 a 1989, y se crearon condiciones favorables para la reanudación de las operaciones de financiamiento de la banca internacional a Venezuela. Desde otro punto de vista, si bien la situación del mercado mundial de petróleo continúa fluida, parece existir consenso en estimar que el precio promedio para las exportaciones venezolanas será, a lo menos, un 25% superior al extremadamente bajo que se registró en 1986. En el campo fiscal, aun cuando el déficit esperado es menor que el del año anterior, las posibilidades de financiamiento pueden dificultarse por la escasa disponibilidad de reservas monetarias libres en el Tesoro Nacional y en PDVSA.
- 2.09 En estas circunstancias, y dadas las limitaciones para expandir la importación de bienes intermedios y de capital, la política económica tendrá nuevas dificultades que vencer para mantener el ritmo de crecimiento alcanzado en 1986. De todas maneras, a no mediar una fuerte contracción del consumo privado causada por la inflación, se

puede esperar que la actividad productiva no petrolera sostenga su nivel de crecimiento.

- 2.10 La devaluación efectuada en diciembre pasado ya está provocando fuertes ajustes en los precios internos de productos elaborados con insumos importados. Otros productores buscan también reajustar sus precios, mientras el Gobierno procura contener las presiones alcistas. Por lo tanto, para 1987 podría producirse un incremento en la inflación, aun cuando las autoridades esperan que se limite a la primera parte del año. En materia de balanza de pagos, se espera que el superávit comercial recupere parte del terreno perdido y que el pago neto de intereses sobre la deuda externa registre una modesta reducción. Además, de lograrse la reactivación del uso de crédito externo, el año 1987 podría cerrar sin pérdidas en el nivel de reservas internacionales.

B. El Sector de Saneamiento Básico Ambiental

1. Información General

- 2.11 De acuerdo con las proyecciones del censo general de 1981, la población total de Venezuela en 1986 se estimaba en 17.791.000 habitantes, de los cuales 14.642.000 (82,3%) representaban la población urbana y 3.149.000 habitantes (17,7%) la población rural. La distribución espacial de la población venezolana sufrió notables cambios al iniciarse la explotación petrolera. El paso de una economía agrícola a una economía petrolera fue un factor decisivo en la aparición de un nuevo patrón de ocupación espacial del país. El rápido proceso de urbanización junto a la tendencia a una creciente concentración en grandes centros urbanos, constituyen las características más destacadas de la distribución geográfica de la población. Por lo anteriormente expuesto, se puede observar el predominio de un patrón urbano en el desarrollo espacial del país, lo que ha traído como consecuencia la existencia de ciudades de magnitudes considerables, las cuales han demandado importantes recursos para la cobertura de los servicios públicos.

2. Aspectos Demográficos

- 2.12 La población venezolana ha sufrido grandes transformaciones en su evolución, como consecuencia de los cambios ocurridos en los factores demográficos que determinan su crecimiento: mortalidad, natalidad y migración. La mortalidad, hasta 1936 presentó niveles altos, por encima de 20 por mil, situación que comienza a ser superada en la década que se inicia en 1940 debido a la medicina preventiva y a la introducción de técnicas médico-asistenciales. Para las décadas de los años 50 y 60 ese descenso se acelera para llegar a niveles mínimos de mortalidad, con tasas inferiores a 7 por mil. Para 1981, la tasa se situó en 5,6 por mil. La natalidad, hasta la década de 1960, se mantuvo por encima de 40 por mil. En la década de 1970 la natalidad desciende en forma sostenida hasta llegar a 35 por mil en 1981. La

migración internacional comienza a tener significación en el país a partir de la década de 1940, con volúmenes importantes en las décadas de 1950 y 1970. Hasta 1936 la población venezolana mantuvo un crecimiento lento, las tasas de crecimiento fueron inferiores al 2%. La baja pronunciada de la mortalidad entre las décadas de 1940 y 1950, no acompañadas por una disminución de la natalidad junto con la importancia que a partir de la década de 1940 comienza a tener la inmigración internacional, dió lugar a los niveles más altos de crecimiento experimentados en la historia del país (4,0%). A fines de 1960, con el descenso de la natalidad, tiende a moderarse el crecimiento total, alcanzando tasas de 3,4 y 3,1% en los dos últimos períodos intercensales.

3. Cobertura de los Servicios

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

Cobertura de los Servicios de
Acueductos y Cloacas en Venezuela
1986

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

Fuente: Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. 1986.

4. Organismos a Cargo de los Servicios de Saneamiento

- 2.14 De conformidad con lo establecido en la Constitución Nacional y en la Ley Orgánica de Régimen Municipal, compete a los Municipios la ejecución, operación y mantenimiento de los acueductos, cloacas y drenajes. Sin embargo, desde su creación en 1943, el Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS), mediante la celebración de respectivos contratos, ha asumido la prestación de tales servicios a los Concejos Municipales. De otro lado, el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social tiene a su cargo la construcción, operación y

mantenimiento de acueductos y cloacas en beneficio de la población rural dispersa, entendiéndose como tal a aquella que habita en vecindarios cuyas casas no conforman lo que se ha convenido en llamar centro poblado por carecer de los elementos distintivos de un núcleo organizado.

5. Plan Nacional de Desarrollo del Sector

2.15 Los planes de desarrollo del sector corresponden en gran medida, a las metas, objetivos y prioridades del Decenio Internacional del Agua y Saneamiento que se suscribiera en Mar de Plata en 1977. De acuerdo con las políticas nacionales, el abastecimiento de agua potable y la recolección de las aguas servidas se consideran servicios públicos esenciales; las políticas de este sector se refieren fundamentalmente a la ampliación de la cobertura de este servicio y al mejoramiento de su calidad. Entre las acciones contempladas dentro del Séptimo Plan de la Nación (1984-1989), para el desarrollo de este sector, se destacan las siguientes:

- a. Se hará énfasis en la ampliación de cobertura en los barrios urbanos sujetos a consolidación y en las áreas de expansión previstas en los planos de desarrollo urbano, definidos como prioritarios en la política de ordenamiento territorial.
- b. En relación con la construcción de grandes obras de infraestructura, se continuará con los sistemas de abastecimiento ya comenzados tales como el Sistema Regional del Centro, el sistema Turimiquire, el acueducto de Maracaibo, el acueducto regional del Táchira y el sistema Taguaza-Ciudad Fajardo.
- c. Se dará especial atención a las áreas marginales de los grandes centros urbanos y a las zonas prioritarias de desarrollo rural.
- d. En relación con las obras para la recolección de aguas servidas, se incrementará la cobertura urbana y, conforme con los planes nacionales para proteger, conservar y mejorar el ambiente, se desarrollarán programas de saneamiento integral, tales como el del Lago de Valencia, el del Lago de Maracaibo y el Río Tuy (que abastece Caracas).
- e. Se contempla el reforzamiento de los programas de mantenimiento y la capacitación del personal para asegurar la continuidad de la prestación de los servicios.
- f. Se reorganizará el INOS con base en el diseño de un nuevo tipo de gestión, con autonomía administrativa y eficiencia operativa, y se implantará un programa de comercialización para incrementar sus ingresos.

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

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

7. El Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS)

a. Labor Realizada

- 2.17 Con el propósito de dotar a la población del país de la infraestructura de acueductos y alcantarillados, compatible con el saneamiento ambiental, se creó en 1943 el INOS. En la actualidad, el INOS administra 105 sistemas de agua potable urbana con una población servida de 11 millones de habitantes (75,5%). Además, administra 379 acueductos rurales que sirven a 2,4 millones de habitantes (76,4%). En relación al alcantarillado, la población servida por el INOS alcanza a 8,9 millones de habitantes (60,8%). Las diferencias en cuanto a cobertura de servicios de agua y alcantarillado se deben a que la acción del INOS estuvo principalmente orientada al suministro de agua potable. Recientemente, se ha empezado a dar mayor importancia a la recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas.

- 2.18 A nivel nacional, la producción total de agua del INOS en 1986 fue de 1.782.5 millones de metros cúbicos (56 m³/s), de los cuales el 33% se asigna a la Región Capital, el 14,2% a la Región Central, el 13,1% a la región Zuliana, el 11,4% a la Región Nor-Oriental, el 10,3% a la Región de los Andes, el 2,9% a la Región de Los Llanos, el 1,1% a la Región Insular y el 14% a la Región Centro-Occidental.

b. Infraestructura Construida

- 2.19 Dentro de la importante infraestructura construida por el INOS se destacan los siguientes grandes sistemas:
- (i) Sistema Metropolitano, el cual abastece el Area Metropolitana de Caracas y sirve a una población de 2.700.000 habitantes que representan el 85% de la población total de esta zona. Está

compuesto por los sub-sistemas Tuy I, Tuy II y Tuy III y tiene una capacidad estimada de 22 m³/s.

- (ii) Sistema Regional del Centro I Etapa (SRC), que abastece a las poblaciones de Valencia, Guacara, Mariara y San Joaquín, del Estado Carabobo; Maracay, Cagua, Turmero, La Victoria, El Consejo, Las Tejerías y San Mateo, del Estado Aragua, y Tinaquillo del Estado Cojedes. Sirve a una población de 1.691.600 habitantes. Las fuentes de abastecimiento de este sistema son el embalse Pao-Cachínche, pozos y los ríos Guamita, el Castaño y Torito. La capacidad total estimada de producción de este sistema es de 8,7 m³/s.
- (iii) Sistema Tulé-Maracaibo, que abastece a las poblaciones de Maracaibo y al complejo petrolero El Tablazo. Sus fuentes de abastecimiento son los embalses Tulé y Manuelote, que tienen una capacidad estimada de 6,3 m³/s.
- (iv) Sistema Regional del Táchira. La primera etapa abastece a las poblaciones de San Cristóbal, Táriba, Palmira, Michelena, Lobatera, San Juan de Colón, Capacho, San Antonio, Aguas Calientes y Cordero. Sus fuentes de abastecimiento son los ríos Quiniquea, Bobó, San Antonio y las Quebradas La Jabonosa, Cachicama y Verdosa. Tiene una capacidad total estimada de 4 m³/s.
- (v) Sistema Turimiquire. Este sistema se encuentra actualmente en construcción. Atenderá las demandas crecientes de agua potable de varias ciudades ubicadas en el noreste del país, fundamentalmente el eje Barcelona-Puerto La Cruz, Guanta, en el Estado Anzoátegui; Cumaná y pueblos de la Península de Araya, en el Estado Sucre, y la Isla de Margarita. Las fuentes de abastecimiento de este sistema serán las presas Turimiquire (presa principal) y los Algarrobos (presa auxiliar) y su capacidad de diseño es de 15 m³/s.

8. Descentralización del INOS

- 2.20 El Instituto Nacional de Obras Sanitarias es un organismo autónomo, adscrito al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, con personalidad jurídica propia y patrimonio distinto e independiente del Fisco Nacional. Actualmente el INOS está desarrollando un proceso de descentralización administrativa. Esta descentralización tiene el propósito principal de establecer una progresiva delegación y transferencia de funciones a los niveles regional, estatal, municipal y local. Al término del proceso de descentralización, se contará con una serie de empresas (regionales, estatales o locales) responsables de la administración, operación y mantenimiento de los acueductos. Estas sociedades o entes tendrán los elementos y los recursos necesarios para que, individualmente o mediante arreglos cooperativos con otros entes similares, puedan

prestar un servicio efectivo y eficiente; es decir, puedan tener una gestión con criterio empresarial. En este sistema, los acueductos constituirán el núcleo operativo primario.

a. Iniciación del Proceso

- 2.21 Es importante señalar que dentro de la política de descentralización del INOS se transfirieron en 1985 los acueductos de la Región Guayana a la Corporación Venezolana de Guayana (CVG). Esta transferencia se sustentó en el Decreto Oficial No. 456 de fecha 7 de enero de 1985 publicado en la Gaceta Oficial No. 33138, mediante el cual el Presidente de la República, en el ejercicio de la atribución que le confiere la Ley Orgánica, estableció que "...," los servicios y cometidos que corresponden al Instituto Nacional de Obras Sanitarias en la zona de desarrollo de Guayana, en materia de estudios, construcción, reforma y ampliación de los sistemas de adueductos, cloacas y drenajes, así como los referentes a la explotación y a la administración de esos sistemas, quedan transferidos a la C.V.G., a cuyos efectos la Corporación está autorizada a celebrar los respectivos convenios con los Concejos correspondientes".

b. Constitución de la Empresa de Aguas Regional del Centro (EDARCA)

- 2.22 Posteriormente, el 2 de septiembre de 1987, se aprobó por parte de la comisión respectiva del Congreso Nacional el decreto ejecutivo de creación de la Empresa de Aguas Regional del Centro, que tendría a su cargo la operación y administración de las obras contempladas en el proyecto que se analiza en este Informe. Este nuevo concepto organizativo responde a la decisión del Gobierno Nacional de descentralizar las actividades del INOS, mediante la creación de unidades de prestación de servicios manejadas con criterio empresarial. De conformidad con esta política, el INOS está preparando las bases de constitución de otras empresas regionales, como las de Maracaibo (Zulia) y Barquisimeto (Estado Lara), que vigorizarán, sin duda, la gestión administrativa de estos servicios públicos. De esta manera, el INOS se irá convirtiendo en el ente planificador del sector, que es el propósito fundamental de su reorganización.

C. Régimen Tarifario

1. Fundamento Legal

- 2.23 En Venezuela, el régimen tarifario vigente para el cobro por la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado se halla estipulado en la Resolución conjunta del Ministerio de Fomento y del

Ministerio de Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, publicada en la Gaceta Oficial No. 2750 Extraordinaria, del 27 de febrero de 1981. El estudio del Régimen Tarifario compete al Instituto Nacional de Obras Sanitarias, por ser el organismo prestador de los servicios de acueductos y alcantarillados a nivel nacional. El INOS realiza los estudios correspondientes y, luego de aprobados por el Directorio, los somete a consideración del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, por ser éste el Ministerio de adscripción y por la facultad que le confiere la Ley Orgánica de la Administración Central.

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

2. Política Tarifaria

- 2.26 La política del Gobierno en materia de tarifas para las empresas que prestan el servicio de agua potable y alcantarillado, es que las mismas produzcan ingresos que permitan lograr la autosuficiencia financiera de la empresa. Para la formulación de la estructura tarifaria vigente se analizaron cuatro parámetros básicos: requerimiento mínimo sanitario, demanda racional, histograma de consumo y de consumidores y precio medio del agua. Sin embargo, corresponde señalar que el INOS, por sus debilidades institucionales, no está alcanzando los niveles de facturación apropiados y ha debido recurrir a contribuciones del Gobierno para financiar el programa de obras en el sector en los últimos años.

a. Tarifas para usos Domésticos o Residenciales

- 2.27 Para los usos domésticos se diseñaron 9 estructuras tarifarias, y se identificó a cada una de ellas por "tipo". El criterio básico para ello fue el nivel relativo de desarrollo de las localidades; o sea, que las del tipo 1, son las que se aplican a las localidades de menor nivel de desarrollo económico y, por consiguiente, las de menor capacidad de pago, y las del tipo 9 están destinadas a las localidades de mayor nivel de desarrollo. Estas tarifas se aplican a los inmuebles

destinados exclusivamente a vivienda o habitación familiar. La base mínima para el cobro del servicio o el requerimiento mínimo sanitario se fijó en 20 m³/mes/subscriptor. En el cuadro siguiente se pueden apreciar los pagos mínimos fijados para cada uno de los tipos de tarifas domésticas adoptadas.

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

a/ US\$1,00 = Bs.14,50.

b. Tarifas para usos comerciales e industriales

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

c. Tarifas para Usuarios del Sector Público

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

del sector público es pagado, en general, conforme a las tarifas para usos comerciales o industriales.

D. Cooperación del BID en el Desarrollo del Sector

- 2.30 El BID ha participado financieramente en la ejecución de cuatro proyectos a cargo del INOS, con un monto total de préstamos por US\$33,8 millones. Dado que los préstamos aprobados por el Banco son antiguos, no se presenta una evaluación de las obras ejecutadas. Sin embargo, cabe señalar que se cumplieron, en cada caso, los objetivos del financiamiento otorgado y que los préstamos fueron desembolsados totalmente y a la fecha han sido amortizados. A continuación se listan los préstamos y los proyectos llevados a cabo:

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

E. Area del Proyecto

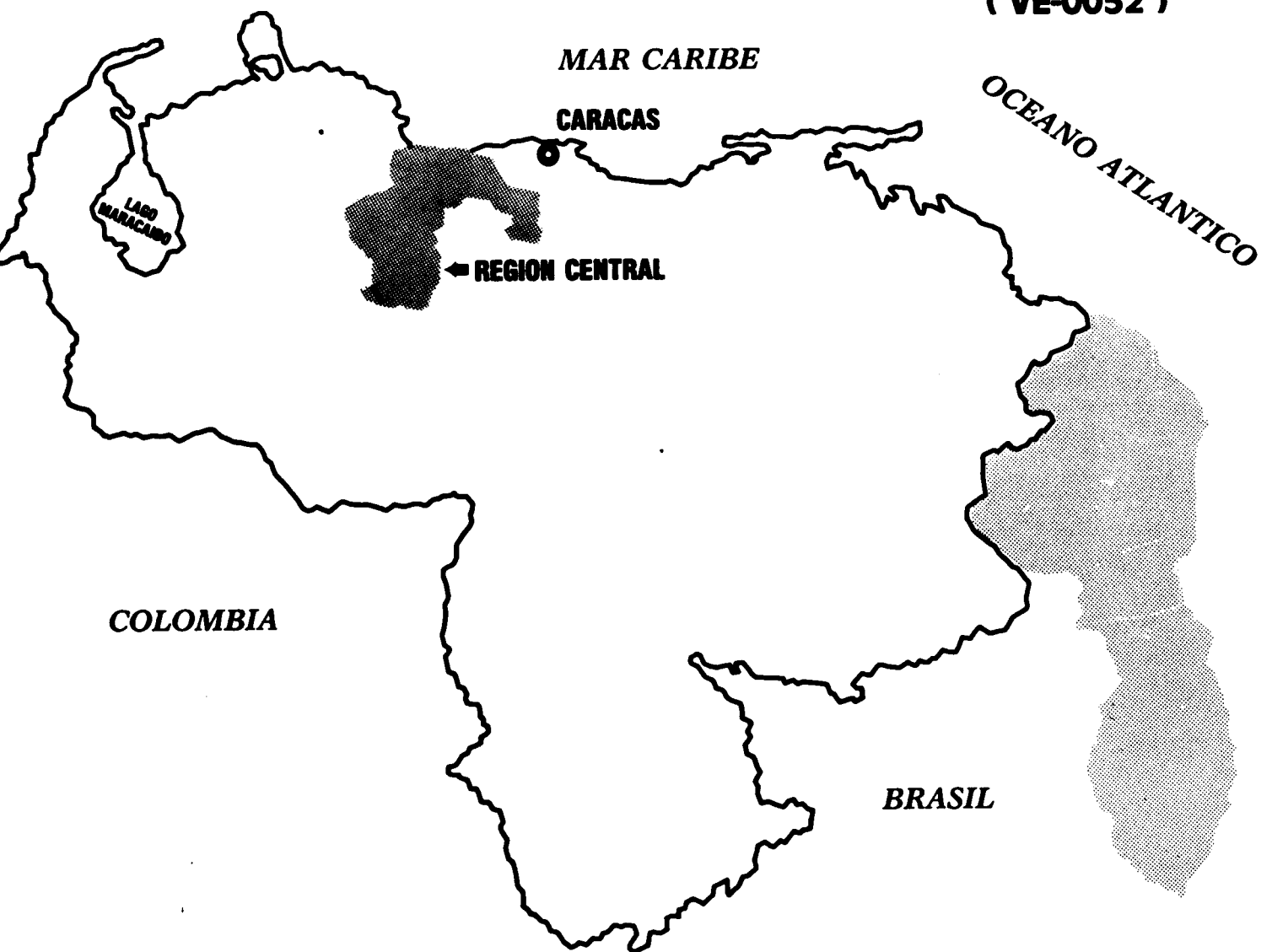
1. Características Generales

- 2.31 Los centros de consumo del área de influencia del proyecto están ubicados en los Estados Aragua, Carabobo y Cojedes, que integran la zona que, por decreto ejecutivo No. 478 de 1980, fue denominada Región Central. (Ver Mapas). Esta Región está situada en la parte centro-norte del país y abarca una extensión de 26.462 km², que representa el 3% del territorio nacional. La población de los tres Estados que componen la Región Central llegaba en 1986 a 2,7 millones de habitantes ^{1/}, lo que equivale a una densidad de 103 hab/km². Para el año 2010 se estima que la población regional se habrá duplicado.

^{1/} La población de las localidades en el área de influencia del proyecto, o sea, las atendidas por el Sistema Regional del Centro, llegaba en 1986 a 2,2 millones.

**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

Población de la Región Central
1986
(en miles de habitantes)

<u>Estados</u>	<u>Urbana</u>	<u>Rural</u>	<u>Total</u>
Aragua	1.100	78	1.178
Carabobo	1.309	65	1.374
Cojedes	120	43	163
Total	<u>2.529</u>	<u>186</u>	<u>2.715</u>
	=====	===	=====

2. Aspectos físico-geográficos

- 2.32 La Región Central presenta un medio físico bastante determinante y una situación geográfica privilegiada. Se pueden destacar cuatro divisiones, a saber: (i) la zona Norte Costera; (ii) la zona montañosa perteneciente a la Cordillera de la Costa; (iii) los Valles de la cuenca del Lago de Valencia, y (iv) la zona de los Llanos ubicada al sur de la Región. El principal cuerpo de agua de la Región lo constituye el Lago de Valencia, que ocupa una superficie de 356 km². Los principales ríos de la Región pertenecen a las cuencas del Lago de Valencia y de los ríos Pao, Guárico y Portuguesa. Dentro de la Región se encuentran los embalses Camatagua sobre el río Guarico, los embalses Suata y Taiguaiguay, alimentados por el río Aragua, el embalse Guataparo, los embalses Cachínche y La Balsa sobre el río Pao y el embalse Canoabo.

3. Actividades Económicas de la Región

- 2.33 La Región cuenta con vastos centros urbanísticos como Maracay (520.000 hab.), Valencia (840.000 hab.), y San Carlos y presenta condiciones geográficas y climáticas favorables para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias e industriales. Los Valles de Aragua, la planicie del Lago de Valencia y las planicies al oeste de Carabobo tienen tierras agrícolas de gran calidad, así como también ventajas de localización debido a su condición de paso obligado entre la Capital del País (Caracas) y el Occidente del País y su cercanía con el puesto marítimo más importante (Puerto Cabello). Las condiciones expuestas han fomentado la concentración de actividades industriales y urbanas a lo largo del eje comprendido entre las localidades de Valencia y Las Tejerías.
- 2.34 El Estado de Aragua es uno de los más activos en cuanto a desarrollo industrial: cuenta con plantas ensambladoras de vehículos, de enseres eléctricos y con fábricas de papel. En cuanto a su potencial agropecuario, es gran productor de caña de azúcar, tabaco, algodón, ganado vacuno, porcino y aves de corral. En el Estado Carabobo la actividad industrial se concentra en su capital, Valencia, que es un importante centro fabril con fábricas de productos alimenticios, cemento, productos químicos, plantas ensambladoras de vehículos automotores y enseres domésticos. Carabobo, une a su actividad fabril su riqueza ganadera y una agricultura de gran importancia. En el Estado de Cojedes,

la ganadería es el principal recurso doméstico, aunque se cultivan algunos productos agrícolas.

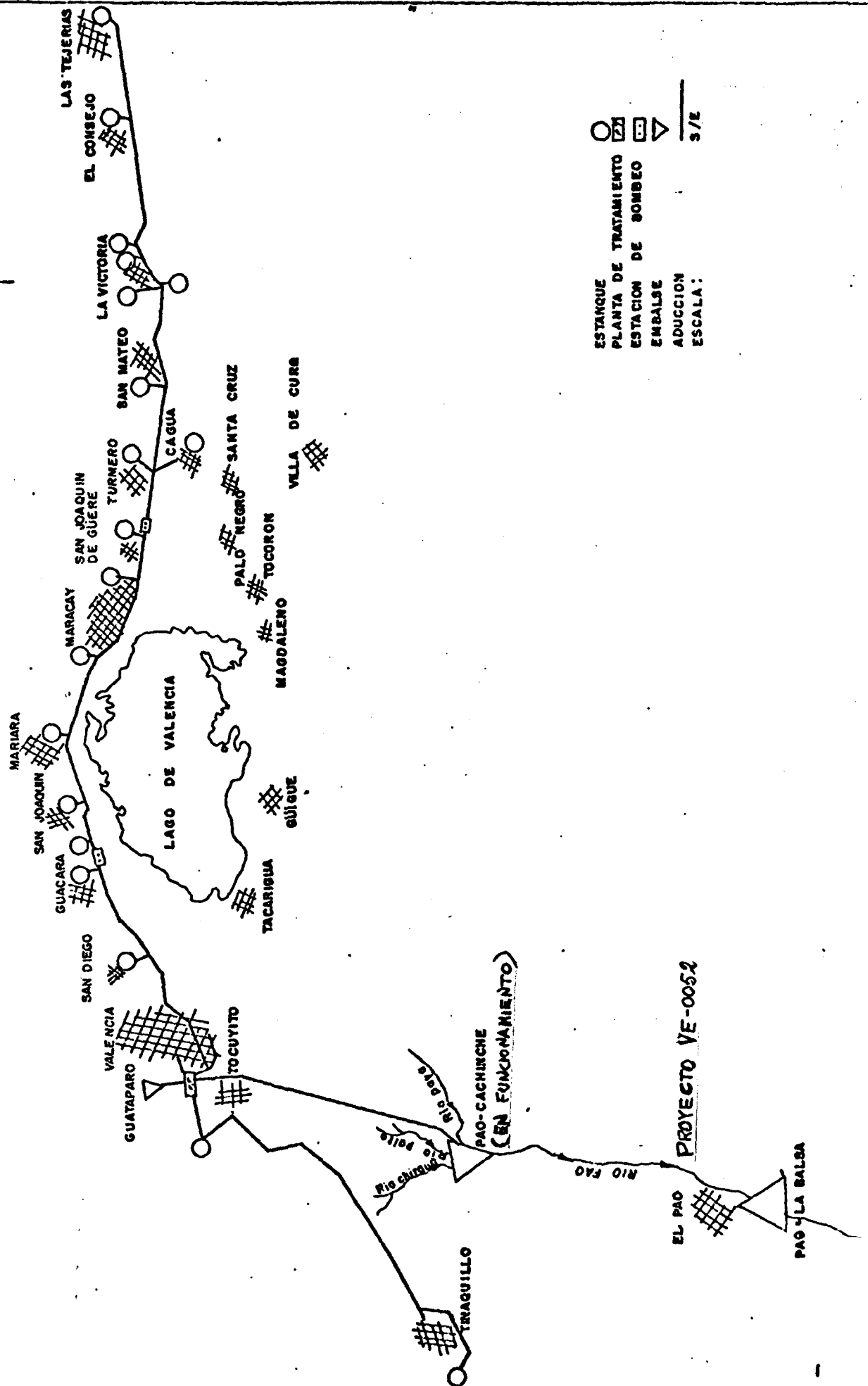
4. Saneamiento Básico en el Area del Proyecto

a. Servicios de Agua Potable

- 2.35 Los recursos hídricos superficiales aptos para consumo humano, previo tratamiento, con que cuenta la región son escasos, estando su mayor potencial en los recursos subterráneos, los cuales están sobreexplotados por usos múltiples y son insuficientes para atender la demanda. Esta situación ha obligado al INOS a transvasar agua de la cuenca vecina del río Pao. Desde 1974 los aportes exógenos a la cuenca provienen del embalse del río Pao, en el sitio Cachinche, el cual es la fuente principal del sistema regional de abastecimiento de agua potable.
- 2.36 La infraestructura del sistema está siendo construida por etapas. La primera etapa, terminada y en funcionamiento, utiliza como fuente el embalse del río Pao en Cachinche (ver gráfico a continuación). La segunda etapa, que es el objeto del financiamiento solicitado, contempla la ejecución de dos subproyectos: (i) el aprovechamiento del río Pao en el sitio La Balsa; y (ii) del río Tírgua en Las Mercedes. 1/ El gasto actualmente regulado del embalse Pao-Cachinche fluctúa entre 6,0 y 6,6 m³/s pudiendo extraerse hasta 7,2 m³/s. Es bombeado hasta la planta de tratamiento Alejo Zuloaga, cuya capacidad nominal es de 8,0 m³/s; pero con una capacidad de servicio de sólo 6,0 m³/s por defectos de operación.
- 2.37 El caudal de agua extraído del embalse Cachinche y del pequeño embalse Guataparo llega a la planta de tratamiento Alejo Zuloaga ubicada en la cota 440.0 s.n.m. que, constituye el componente más restrictivo del Sistema, ya que, debido al desperfecto de sus instalaciones su capacidad actual es inferior a su capacidad de diseño. El INOS ha elaborado un proyecto de rehabilitación de esta planta a fin de lograr un rendimiento promedio de 7,2 m³/s. Dentro del programa de obras menores incluido en el presente proyecto se ha previsto recursos con cargo al aporte local para este proyecto de rehabilitación, lo cual permitirá aumentar la oferta de agua mientras se construye el proyecto Pao La Balsa.

1/ Este subproyecto está en ejecución financiado con recursos nacionales. Sería terminado en 1988 y no forma parte del financiamiento solicitado.

SISTEMA REGIONAL DEL CENTRO



- 2.38 Las otras fuentes complementarias son el embalse Guataparo, pozos administrados por el INOS, pequeñas fuentes superficiales y pozos administrados por particulares. Estas fuentes complementarias tienen una capacidad de 4,10 m³/s, pero se utiliza sólo 2,7 m³/s, es decir, la oferta de agua del sistema varía entre 11,2 y 8,7 m³/s. La diferencia se debe a problemas de operación y mantenimiento de los diversos componentes de los subsistemas que atienden 15 localidades urbanas y 24 localidades rurales, y que serían mejorados dentro del marco de esta segunda etapa. La población total servida por el sistema en 1986 fue de 1,9 millones de habitantes, aproximadamente.
- 2.39 En relación con las conexiones domiciliarias y medidores, en la actualidad se cuenta con 225.000 conexiones y 195.000 medidores (86%), de los cuales sólo alrededor de 100.000 medidores están en funcionamiento (44%). El INOS realizará en los próximos años un gran esfuerzo para reparar 70.000 medidores y adquirir 40.000 nuevas unidades, en forma tal que al final de 1991 se cuente con un 70% de las conexiones con medidores funcionando y sujetos a lectura para la facturación correspondiente a los usuarios, es decir se llegaría a un total de 360 mil conexiones domiciliarias, de las cuales 255 mil tendrán medidores en buen estado. (Ver Anexo II-3).

b. Agua no Contabilizada (ANC)

- 2.40 El Sistema Regional del Centro carece de los elementos indispensables para medir en forma confiable el nivel de agua no contabilizada. No se cuenta con macromedición y la micromedición es muy limitada. Un sistema complejo como éste, con numerosas entradas de agua, estaciones de bombeo y sin el debido control del agua que se usa para riego de jardines, incendios, servicios públicos, tomas clandestinas, etc., tiene muchas pérdidas, sin contar que el catastro técnico y de usuarios es deficiente. En 1985 los consultores a cargo del estudio de demanda estimaron en forma conservadora un volumen de agua no contabilizada del 43% de la producción. El programa que se describe en los Capítulos IV y V incorpora también un estudio pitométrico de la red para detectar y corregir las pérdidas de agua existentes. En América Latina son muy pocos los sistemas que han registrado niveles de agua no contabilizada inferiores al 30%, siendo la tendencia generalizada que estos valores estén entre 40 y 50%. Aún en sistemas bien organizados, como los de Monterrey (México), Medellín (Colombia) y San Pablo (Brasil) los porcentajes de agua no contabilizada son de 39%, 41% y 28%, respectivamente, por lo cual se considera que la situación detectada en el Sistema Regional del Centro estaría dentro de los rangos que se registran en América Latina. Simplemente como referencia, se cita que durante 1981 los sistemas de agua de los Estados Unidos de América informaron sobre valores de agua no contabilizada que oscilaron entre el 15 y 20%, aunque algunos de ellos tales como los de Louisiana, Texas y New York tuvieron niveles hasta de 39%. En el mismo año los sistemas de Canadá tuvieron índices del 19% de agua no contabilizada.

- 2.41 En resumen, las deficiencias del sistema actual que serían atendidas con el presente proyecto son: (i) ampliar la fuente de abastecimiento para atender el déficit actual y la demanda futura del área, con agua en cantidad y calidad adecuadas; (ii) rehabilitación de los diferentes componentes del S.R.C., en forma tal que al término del proyecto que eventualmente financiaría el Banco, se cuente con todas sus instalaciones operando adecuadamente y con un programa implantado de mantenimiento preventivo. Además, la incorporación de un caudal mayor de agua al sistema permitirá también realizar ciertas ampliaciones de obras en los numerosos subsistemas; y (iii) la rehabilitación de la planta Alejo Zuloaga; (iv) reducción del nivel actual de ANC, para alcanzar una alta eficiencia operativa y comercial en el sistema; y (v) reparación de medidores en mal estado y la adquisición de nuevas unidades para mejorar la eficiencia operativa del S.R.C.

c. Alcantarillado

- 2.42 Dentro del área de la Región Central, existen seis sistemas de recolección de desagües, los cuales descargan sin tratamiento en los cursos superficiales que son afluentes del lago de Valencia y han contribuido a su contaminación. Estos sistemas atienden las localidades de Valencia, Tocuyito, Guacará, Mariara, San Joaquín, Maracay, El Limón, Cagua, Villa de Cura, Turmero, La Victoria, El Consejo, San Mateo y Tinaquillo. Dentro del Programa de Saneamiento Integral del Lago Valencia, que se describe en el Capítulo III de este Informe, se tiene prevista la construcción de tres plantas de tratamiento y sus correspondientes colectores: (i) los Guayos, actualmente en construcción y que dará servicio a los sectores de San Diego, Zona Industrial, Valencia Norte y los Guayos; (ii) la Mariposa, que dará servicio a los sectores de Tocuyito, Barrios del Sur, Avenida La Feria y La Florida; y (iii) una planta para el sector de Maracay. Además, la población de Tinaquillo tiene actualmente en construcción su sistema de tratamiento de aguas servidas. La población total atendida en 1986 fue de 1,7 millones de habitantes lo que representa un 77,1% del total de habitantes en el área del proyecto.

5. Cobro de Tarifas en la Región

- 2.43 En relación con los resultados operativos de la región central, durante 1985 y 1986 los ingresos provenientes de la facturación de servicio fueron por el equivalente de US\$18,2 y 18,4 millones, respectivamente, suficientes para cubrir los costos de explotación. En consecuencia, se ha cumplido el requisito mínimo de la política de tarifas del Banco.

F. Análisis del Suministro y Necesidades de Agua Potable

1. Oferta de Agua

- 2.44 El abastecimiento de agua del SRC se lleva a cabo a través de dos tipos de fuentes, las intracuenca y las extracuenca. Esta última, la más importante, se encuentra fuera de la cuenca del lago Valencia y es el

embalse del río Pao, en el sitio Cachinche, con una capacidad de 224,7 millones de m^3 , anuales representando el 78,6% del total de la oferta actual. El 21,4% restante corresponde a las fuentes intra cuenca y está constituido por pozos administrados por el INOS, el embalse Guataparo y otras fuentes superficiales con capacidades de 51,6; 4,7 y 4,7 millones de m^3 anuales, respectivamente.

- 2.45 El gran total de 285,7 millones de m^3 anuales de oferta potencial en fuente se veía limitado hasta 1986 por la capacidad de tratamiento de la planta Alejo Zuluaga que a pesar de tener capacidad de diseño de 8 m^3/s , sólo conseguía procesar alrededor de 6 m^3/s reduciendo la oferta efectiva a 250 millones de m^3 anuales. Por otra parte, a pesar de haberse resuelto el problema anterior, las diversas pérdidas y fugas que ocurren en el sistema reducen en 43% el agua disponible para los usuarios finales haciendo que la oferta neta sea en 1987 del orden de los 163 millones de m^3 anuales.
- 2.46 El proyecto bajo consideración tiene como objetivo incrementar la capacidad bruta del sistema en 157,7 millones de m^3 por año (5 m^3/s) mediante la incorporación de una nueva fuente extra-cuenca, el embalse de río Pao, en el sitio la Balsa, para 1992. Por otra parte, el proyecto mediante un programa de reducción del agua no contabilizada, se propone disminuir el nivel de pérdidas y fugas del presente 43% a 30% en el año 2010. Para 1992 dicho porcentaje, alcanzaría el 39,7% con lo que se agregarían unos 16 millones de m^3 anuales netos disponibles para el consumo en dicho año. Adicionalmente, la oferta bruta del sistema se incrementaría en 1990 en 47,3 millones de m^3 anuales (1,5 m^3/s) debido a la incorporación de una fuente extra cuenca adicional, el río Tirgua, que no forma parte del eventual financiamiento del Banco.

2. Demanda de Agua

- 2.47 El sistema Regional del Centro integra el abastecimiento de los poblados urbanos y rurales ubicados a lo largo del eje Tinaquillo- Tejerías. La población estimada para 1987 del área de influencia del Sistema es de 2.336.970 habitantes, siendo el índice de cobertura de 83,1%, es decir 1.942.000 personas. El número de conexiones domiciliarias alcanza las 266 mil y se estima que un 15% de las mismas son no registradas. El 73,3% de las conexiones cuenta con medidor (195.857), pero sólo el 52% de los mismos (103.350) se encuentra en estado de funcionamiento. Del restante 16,9% de la población, un 6,8%, o sea 159 mil personas, se abastece mediante la utilización de acueductos rurales que se incorporarán en el futuro al Sistema Regional del Centro, mientras que el 10,1% de la población se abastece comprando agua, principalmente, a camiones acarreadores (237 mil personas).
- 2.48 Aplicando los resultados de una encuesta socioeconómica de hogares, que se llevó a cabo en 1986, se estima que en 1987 la demanda de agua para uso doméstico alcanza un volumen de 163,7 millones de m^3 anuales, que representa el 81,7% del total de la demanda. La demanda de agua de las otras categorías de consumidores (público, comercial e industrial) se

estimó en base al agua facturada a los mismos. La demanda total³ de estos últimos alcanza en 1987 un volumen anual de 37,1 millones de m³ al año, es decir 18,3% del total que se estima para ese año en 200,7 millones de m³ anuales 1/. Para estimar la demanda futura 2/ en el área de influencia, se tomó en consideración: (i) el incremento en la cobertura del sistema hasta alcanzar una meta de 97% en el año 2000; (ii) el incremento en la densidad de población en las áreas actualmente servidas, (iii) la incorporación de zonas rurales al Sistema; (iv) el crecimiento del consumo per cápita de los consumidores residenciales, debido principalmente a la elasticidad ingreso; y (v) el crecimiento del consumo de los suscriptores no residenciales debido al incremento de la demanda de servicios y bienes que producen. Por otra parte, el crecimiento de la demanda supone que se mantiene la actual estructura de tarifas. Considerando los supuestos anteriores, el crecimiento de la demanda total alcanzaría el 4,5% anual para el periodo 1987-1992 y 3,7% anual para el periodo 1993-2010, habiendo sido diseñado el proyecto para abastecer a una población de alrededor de 3,5 millones de habitantes en el año 2000.

3. El Balance entre la Oferta y la Demanda

- 2.49 El cuadro siguiente presenta el balance entre la oferta y la demanda de agua en el área de influencia del Sistema para el periodo 1987-2010. La oferta de agua se presenta neta de fugas y pérdidas pero incluye parte del agua que llega a los consumidores y no es facturada.

1/ Como las pérdidas en dicho año alcanzan el 43%, la producción necesaria para suplir esta demanda es de 352 millones de metros cúbicos anuales.

2/ Ver Anexo II-1.

Area de Influencia del SRC

Balance Oferta/Demanda de Agua Potable

Año	<u>(millones de m³/año)</u>					<u>D E M A N D A</u>		
	O	F	E	R	T A <u>a/</u>	Demanda Total	Déficit Absoluto	% <u>b/</u>
	Sin Proyecto	Con Proyecto Producción	Control Pérdidas	Sub-Total	Total General			
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 <u>c/</u>	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 <u>c/</u>	249,30	89,88	39,36	129,24	378,54	355,87		
2006 <u>c/</u>	294,60	89,88	69,54	159,42	454,02	443,04		
2010 <u>c/</u>	337,04	89,88	97,34	187,22	524,26	508,48		

a/ Producción neta de pérdidas

b/ Incluye agua facturada y no facturada

c/ Incluye la incorporación de nuevas fuentes de acuerdo a plan de expansión de mínimo costo.

- 2.50 Una comparación entre la capacidad promedio anual y los requerimientos de agua de los diferentes tipos de usuarios muestra la existencia actual de un déficit de 40,97 millones de m³/año, o lo que es equivalente, un 20,1% de la demanda. Este déficit se sigue incrementando hasta llegar al 22,1% de la demanda en 1989 a pesar de la iniciación del programa de control de agua no contabilizada. La introducción de una nueva fuente (Tirgua) reduce el déficit a 13,7% de la demanda en 1990. En el año anterior a la entrada del presente proyecto, el déficit absoluto alcanzaría los 38,03 millones de m³ anuales, o sea 19,1% de la demanda de 1991.
- 2.51 Del total del incremento de capacidad para 1992, unos 136 millones de m³ anuales, 66% corresponden al proyecto de producción (Pao-La Balsa con 5 m³/s), 12% al programa de control de agua no contabilizada y el 22% restante a la incorporación de fuentes fuera del proyecto. A fin

de cubrir la expansión de la demanda que se producirá entre 1993 y el año 2010 será necesaria la incorporación de nuevas fuentes. Para esto, se identificaron las alternativas de inversión disponibles en la preparación del plan de expansión de mínimo costo. Dicho plan fue preparado en 1986 y revisado en 1987. En el siguiente punto se trata con mayor detalle la formulación y revisión del plan.

4. Expansión del Sistema de Agua Potable para la Región Central.

a. Formulación del Plan.

- 2.52 El plan de expansión para el Sistema Regional del Centro fue preparado por una consultoría, financiada por recursos PAHO-BID en 1986. Este plan tomó en cuenta las distintas alternativas para mantener abastecido el sistema, de manera de minimizar el valor presente de los costos de inversión, operación y mantenimiento. En la evaluación de alternativas se tomaron en cuenta tres posibles fuentes: el embalse del Pao en la Balsa, el río Tírgua y el río Chuao, con caudales regulados de $12,07 \text{ m}^3/\text{s}$, $3,8 \text{ m}^3/\text{s}$ ^{1/} y $3,0 \text{ m}^3/\text{s}$, respectivamente. En base a las tres fuentes anteriores, se generaron ocho alternativas que corresponden a dos de Tírgua (con y sin embalse), cinco de Pao-La Balsa (con distintas capacidades de aducción) ^{2/} y, finalmente, Chuao que incluye la construcción de un embalse. Tomando en cuenta las restricciones de entrada de cada proyecto, a través de un algoritmo de programación lineal entera, se determinó la combinación de fuentes y la secuencia de entrada de las mismas, imponiendo la restricción de abastecimiento quinquenal, que minimizase el valor presente de los costos de inversión y de mantenimiento y operación. De acuerdo con la metodología anterior, que adicionalmente permite introducir modularmente las plantas de tratamiento y las estaciones de bombeo, la secuencia de entrada de los proyectos que minimizaba los costos fue: Pao-la Balsa, con capacidad $7,5 \text{ m}^3/\text{s}$, en 1990; Tírgua, con $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$, y Pao-La Balsa, con capacidad de $4 \text{ m}^3/\text{s}$, en el año 2000.

b. Minimización del Desabastecimiento

- 2.53 La alternativa resultante del ejercicio anterior, al imponer la restricción de abastecimiento, excluye la posibilidad de cubrir parcialmente el déficit inicial con un proyecto menos costoso. El proyecto menos costoso (a todo nivel de operación) era el Tírgua con $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Adelantar este proyecto a 1989 permitía postergar la entrada de los otros dos. La solución inicial significaba un costo

^{1/} Esto supone la construcción de un embalse. Sin embalse, la capacidad en fuente es de $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

^{2/} Las capacidades fueron 4; 6; 7,5; 9 y $12 \text{ m}^3/\text{s}$, respectivamente.

del programa del Bs. 886 millones 1/, mientras que la secuencia alterada, incluyendo el beneficio de un año de abastecimiento adicional 2/ se reduce a Bs. 860 millones. Los resultados de la simulación anterior 3/ concluyen en que la secuencia de entrada de los proyectos debería ser: Tirgua, en 1989; Pao-la Balsa, 7,5 m³/s en 1990 y Pao-la Balsa, 4 m³ en el año 2006. Por otra parte, los módulos de La Balsa (en lo que se refiere a planta de tratamiento y equipo de bombeo) se introducirían en 1990 (2,5 m³/s), 1993 (2,5 m³/s), 2000 (2,5 m³/s), 2006 (2 m³/s) y 2010 (2 m³/s).

c. Revisión del plan de Expansión

- 2.54 Al haberse postergado el inicio del proyecto Tirgua y también el de Pao-La Balsa, dada la restricción de entrada de los proyectos, el inicio de la producción de Pao-La Balsa se sitúa en 1992. Este hecho hace que no se justifique separar los primeros dos módulos del proyecto. Por otra parte, a pedido del Banco, el INOS comparó con mayor detalle de costos, la alternativa de reducir la tubería de impulsión a una para capacidad de 5 m³/s, en 1992, y de 2,5 m³/s, en el año 2000 versus la propuesta de una sola de 7,5 m³/s, tal como figura en el plan de expansión. Esta última resultó la de menor costo. De esta manera, el proyecto quedó definido con una tubería de impulsión de 7,5 m³/s, mientras que el primer módulo de la planta de tratamiento sería para el tratamiento de 5 m³/s, lo mismo que los equipos de bombeo. Un segundo módulo (de tratamiento y equipo de bombeo), que no forma parte del presente proyecto, se incorporaría en el año 2000.

1/ En estos costos no se incluye los que son comunes a los proyectos puesto que los mismos no alteran la comparación de los mismos.
2/ Valorada al precio promedio de m³.
3/ Ver Anexo II-2.

III. PROGRAMA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL INTEGRAL DEL LAGO DE VALENCIA

A. Aspectos Generales

1. Región de Mayor Desarrollo

3.01 La cuenca del Lago de Valencia, situada en la zona central del país, es conjuntamente con el Area Metropolitana de Caracas y sus alrededores, la región de mayor desarrollo de la Nación, tanto en el aspecto demográfico como en el urbano y en el industrial. En la cuenca del Lago está actualmente asentada una población de más de dos millones de habitantes, y se piensa que alcance a unos tres y medio millones para comienzos del próximo siglo; asimismo, dicha región dispone de unas 1.000 industrias que generan el 70% del empleo fabril nacional, excluyendo el petróleo.

3.02 El crecimiento urbano e industrial acaecido ha tenido un impacto importantísimo sobre la ecología de la cuenca y, muy particularmente, sobre sus recursos hidráulicos. Efectivamente, la cuenca del Lago es cerrada, lo que significa que es un receptáculo de las aguas superficiales, con tendencia a la contaminación y mineralización de sus aguas, lo cual se ha ido acentuando significativamente por la acción del hombre. Este desarrollo ha tenido, además, consecuencias graves, entre las que se pueden destacar: (i) el uso progresivo de sus aguas superficiales y subterráneas, que acentuó la merma de los volúmenes del Lago y su proceso de desecación; y (ii) su contaminación proveniente de las actividades en la cuenca, que aportan sus desechos sin tratamiento.

2. Problema Ecológico Prioritario

3.03 Se puede decir, sin temor a equivocarse, que uno de los problemas ecológicos prioritarios del país es la cuenca del Lago de Valencia y que, dentro de este problema, el manejo de sus aguas es la pieza fundamental hacia el éxito o el fracaso. La cuenca, desde tiempos coloniales, ha aportado un porcentaje significativo de la producción agrícola nacional, pues en ella existen alrededor de unas 50.000 has. de tierras de primera calidad, situadas alrededor del Lago y a una altitud de más de 400 msnm. Y es la única zona densamente urbana del país, donde existe actualmente un potencial y una oferta agrícola importante.

3.04 El desarrollo de la cuenca ha generado un crecimiento acentuado de sus necesidades del recurso agua, que desde 1973 obligó a traerla desde fuera de sus límites (cuenca del río Pao), es decir, se ha venido agregando agua a un receptáculo cerrado. En efecto, la demanda de agua en la zona, según las últimas estimaciones, es de alrededor de $10,5 \text{ m}^3/\text{s}$, de los cuales unos $7 \text{ m}^3/\text{s}$ provienen de otras cuencas (Embalse Pao-Cachinche). Esta situación, unida a la ocurrencia de unos últimos años particularmente lluviosos, originó un recrecimiento

de los niveles del Lago, invirtiendo su tendencia a la desecación. Para el año 2010 las estimaciones sitúan los requerimientos de agua en unos 22 m³/s, lo cual hará necesario el transvase de 7,5 m³/s adicionales con el riesgo de provocar un incremento de los niveles del Lago y afectar seriamente importantes áreas agrícolas que se desarrollan en la planicie del Lago.

B. Acción del Estado y Formulación del Programa

- 3.05 Tanto el Estado, como numerosas instituciones públicas y privadas, han venido desde hace ya muchos años trabajando sobre la situación planteada. La problemática actual del área puede ser resumida así:
- a. La cuenca del Lago Valencia es una hoya cerrada que no tiene desagüe natural ni afluentes extracuenca. Por lo tanto, haciendo abstracción de la actividad humana, el nivel del lago depende exclusivamente del clima (lluvias en la cuenca y evaporación). Desde fines del siglo XVIII y hasta 1978 han ocurrido tres hechos significativos: (i) ocupación y explotación creciente de la cuenca por el hombre; (ii) reducción gradual del nivel del lago, de 427 metros sobre el nivel del mar a 401,5 metros; y (iii) gradual incremento de la contaminación orgánica e inorgánica de las aguas del lago, hasta el punto de convertirse en una amenaza para el ecosistema del lago (incluido el hombre) y hacer inservibles las aguas del lago.
 - b. Dado el rápido crecimiento de las actividades agrícola e industrial, y de la población de la cuenca, y a fin de satisfacer las necesidades de consumo de agua potable ha sido necesario: (i) extraer agua de los acuíferos subterráneos (pozos profundos), y (ii) importar agua a la cuenca.
 - c. Durante el gradual descenso del nivel del lago en un período de 200 años, las tierras liberadas del lago fueron (también gradualmente) ocupadas por los desarrollos urbanos y por la agricultura.
 - d. La extracción de aguas subterráneas más la importación del líquido de fuera de la cuenca han contribuido a una relativamente rápida recuperación del nivel del lago, de la cota 401,5 m. en 1977 a la cota de 405,1 m. en 1983. Proyecciones moderadas indican que el desarrollo industrial y urbano de la cuenca requerirá de nuevas y sustanciales importaciones de agua para satisfacer las necesidades mínimas de la población.
- 3.06 En síntesis, los problemas que se plantean en la actualidad, y que se procura resolver con el programa integral que se ha formulado son: (i) déficit de agua para consumo humano y uso agrícola, que tiende a crecer hacia el futuro, en ausencia del programa; (ii) grave contaminación de las aguas del lago y afluentes, por falta de sistemas de eliminación y control de contaminantes; y (iii) crecimiento rápido

del nivel del lago (sin posibilidades de escape natural) que inunda tierras ocupadas por la agricultura y poblaciones urbanas (y semi-urbanas) y causa graves daños. Para la solución integral de estos problemas se plantearon las siguientes propuestas, con una definición de los respectivos proyectos, dentro del Programa de Saneamiento Ambiental del Lago de Valencia:

1. Abastecimiento de Agua Potable

- 3.07 En el área de abastecimiento se contempló la incorporación de la derivación Las Mercedes sobre el río Tírgua, con un aporte de 1,5 m³/s, la cual se encuentra en su fase inicial de construcción. Asimismo, se diseñó la incorporación inmediata del embalse del río Pao en el sitio La Balsa, mediante una aducción y planta de tratamiento proyectadas por el INOS. Esta solución forma parte del proyecto presentado al BID y es objeto de este Informe.

2. Control de la Contaminación

a. Contaminación Industrial

- 3.08 En la cuenca del Lago de Valencia se ha desarrollado una amplia normativa legal que faculta al MARNR a tomar acciones conducentes al control de la contaminación. En cuanto a la aplicación de la Resolución No. 124 se ha logrado que de las 237 industrias clasificadas como alta y medianamente contaminantes, unas 160 industrias hayan construido sus sistemas de tratamiento y las restantes estén en vía de cumplir la mencionada Resolución, puesto que sus sistemas se encuentran en construcción y/o en proyecto. En el cuadro que aparece en la siguiente página se puede observar el efecto sobre las descargas contaminantes que ha tenido la aplicación de la Resolución No. 124, expresada en población equivalente. Este efecto positivo se debe a las inversiones por parte del sector industrial en saneamiento, que hasta el año 1987 se estiman en un monto equivalente a US\$70,0 millones, y a la gestión sostenida y continua que adelanta el Ministerio en la supervisión, el control de las industrias y en el funcionamiento de las plantas de tratamiento. Se destaca, entre otras acciones, los análisis de agua que se realizan de muestras de efluentes industriales recogidos al azar, los cuales sirven para comprobar los informes que, por obligación, deben presentar las industrias trimestralmente.

**ORIGEN DE LA CONTAMINACION EN EL LAGO DE VALENCIA
Y SU EVOLUCION DE ACUERDO AL PROGRAMA.**

Población: 2.000.000 Hab.

C T O R	1984		1987		1988		1990		OBSERVACIONES
	%	Población Equivalente	%	Población Equivalente	%	Población Equivalente	%	Población Equivalente	
TRIAL	49	2.880.000	15	547.000	13	400.000	6	100.000	Por resoluc N° 124
	34	2.000.000	60	2.200.000	58	1.850.000	46	700.000	Por obras saneamiento
AS PORCINAS	13	765.000	19	700.000	22	700.000	33	500.000	<u>1/</u>
OLA	4	235.000	6	235.000	7	235.000	15	235.000	<u>2/</u>
T O T A L	100	5.880.000	100	3.682.000	100	3.185.000	100	1.535.000	
				Aplicación de la Resolución N° 124 al mes de Marzo,	Puesta en funcionamiento del sistema de tratamiento Los Guayos. Capacidad: 2m ³ /s.		Puesta en operación Sistema La Mariposa y Maracay-Taiguai guay. Capacidad: 2.4+4.0= 6.4 m ³ /s.		

MARNR contempla a corto plazo trasladar las granjas porcinas fuera de la cuenca, con lo cual se reducirá la contaminación.

El componente de protección de la cuenca, que será ejecutado por el MARNR, incluye la aplicación estricta de los dispositivos legales existentes para controlar los agroquímicos.

b. Contaminación Urbana

- 3.09 Por otra parte, para el control de la contaminación de origen urbano, el Estado ha preparado un programa de construcción de tres plantas de tratamiento. Actualmente se construye el Sistema de Tratamiento Los Guayos, el cual servirá al casco viejo de la ciudad de Valencia, al Valle de San Diego, a la Zona Industrial y áreas adyacentes. El sistema de tratamiento de las aguas servidas La Mariposa se ha proyectado para $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$. Es una planta de cuatro módulos que servirá a la parte sur y este de la ciudad de Valencia y a Tocuyito. Su efluente será de alta calidad, con alta remoción de nutrientes y posterior filtrado para la remoción de quistes de protozoarios humanos y para el control de sólidos suspendidos. El costo directo de este sistema se estima en el equivalente de US\$27 millones.
- 3.10 Para el sector este de la cuenca se ha culminado el proyecto del Sistema Maracay-Taiguaiguay, el cual tratará las aguas servidas de Maracay, Palo Negro, Cagua, Turmero y áreas adyacentes. Es importante señalar que la ciudad de Maracay contribuye en un 30% de la carga contaminante que llega al Lago y, suponiendo un gasto medio de $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ de aguas servidas, representa un 40% del volumen excedentario del Lago de Valencia. Este sistema se proyecta para $4 \text{ m}^3/\text{s}$, capacidad suficiente hasta el año 2.000, aproximadamente. Consiste en un colector que conducirá las aguas servidas a la estación de bombeo Camburito, para ser impulsadas desde allí a una laguna de tratamiento ubicada en un área inmediata al embalse Taiguaiguay, utilizando a éste último como laguna de pulimento final. Desde el embalse, las aguas tratadas serán utilizadas en el sistema de riego Taiguaiguay, que actualmente se abastece de aguas subterráneas y ha ocasionado serios problemas de sobreexplotación de los acuíferos. Se ha estimado en US\$23,0 millones el costo directo de su construcción. Los sistemas de tratamiento de aguas servidas propuestos para las principales ciudades de la cuenca tendrán como objetivos fundamentales: (i) la descontaminación del Lago de Valencia; (ii) el control de los niveles del Lago; y (iii) el aumento de la disponibilidad de agua para el riego y la recuperación de los acuíferos.

c. Beneficios Complementarios

- 3.11 Mediante la construcción de las tres plantas de tratamiento de aguas servidas que considera el proyecto de obras sanitarias (II Fase del Programa) se lograrían dos objetivos fundamentales: primero, se mitigaría considerablemente la contaminación del Lago, al evitar la descarga en sus aguas de desechos orgánicos (en términos de población equivalente estas obras reducen la contaminación en un 75%) y, segundo, dado que las aguas servidas, una vez tratadas, se destinarían al aumento de la superficie agrícola bajo riego de la zona y a la recarga de los acuíferos, se mantendría el nivel del Lago en un punto óptimo, por lo menos, hasta finales del siglo, tiempo que se aprovecharía para llevar a cabo las obras de evacuación de excedentes

y de drenaje que, forzosamente, se requieren antes de pensar en la utilización del Lago como fuente de abastecimiento, que constituye su uso más lógico por ser el mayor embalse natural de esa región.

3. Control de Niveles del Lago

- 3.12 En épocas remotas el Lago de Valencia rebosaba naturalmente sus aguas hacia la hoya del río Orinoco, a través del río Pao. Esto dejó de ocurrir desde principios del siglo XIX y por el contrario su nivel fue bajando hasta que llegó a la cota 401 m.s.n.m., en 1978. A partir de ese año, por los aportes cada vez más importantes de aguas de cuencas vecinas, a través de los acueductos que retornan al Lago en forma de aguas negras, el nivel empezó a subir de nuevo y en 1983 alcanzó la cota + 405, provocando daños a las zonas ribereñas desarrolladas. Actualmente, con una pluviometría normal, el aumento del nivel es del orden de 0,5 m/año, lo que corresponde a un volumen aproximado de 190 millones de metros cúbicos; por lo tanto, para mantener el nivel en su cota actual, (se ha determinado que la cota crítica es la de 408 m) debe impedirse la entrada al Lago de un caudal estimado de 6 m³/s, que deberá irse aumentando, a medida que se incremente el abastecimiento de agua a la zona, a través de cuencas vecinas. La formulación de un proyecto en este sentido, también se encuentra en marcha. En efecto, en relación con la problemática de ascenso de los niveles del Lago, el Ministerio está realizando estudios de impacto, factibilidad y costos de las varias alternativas de evacuación, combinadas con la factibilidad de aumentos de áreas regables en la cuenca y recarga de acuíferos. De los estudios preliminares, se han seleccionado tres opciones. Asimismo, para evitar los daños por inundación en las zonas urbanas, se adelantan los estudios de drenaje de los grandes y medianos centros poblados de la Cuenca, que darán como resultado las respectivas propuestas de obras.

C. Financiamiento de las Obras Propuestas

1. Financiamiento Obras Agua Potable

- 3.13 El financiamiento del Programa de Saneamiento Ambiental Integral de la Cuenca del Lago de Valencia está planteado en tres fases: Primero, para las obras de abastecimiento, por un monto aproximado de US\$383,6 millones, se ha solicitado al BID financiar el equivalente de US\$153,4 millones (40%).

2. Financiamiento Obras Sanitarias

- 3.14 En una segunda fase, casi paralela a la de las obras de abastecimiento de agua, se solventará el acuerdo de financiamiento con el BID para las obras de saneamiento que están contempladas en el Programa, a saber: (i) Planta de Tratamiento La Mariposa, ubicada al S-O de la ciudad de Valencia con una capacidad de tratamiento de aguas servidas de 2,4 m³/s. Servirá al sector oeste de la ciudad de Valencia y al sector Tocuyito; (ii) Sistema de Tratamiento Maracay-Taiguaigay, que

concentrará las aguas servidas de Maracay y Palo Negro en la estación de bombeo prevista en el sitio de Camburito. Este sistema tendría una capacidad de tratamiento de $4 \text{ m}^3/\text{s}$.

- 3.15 La solicitud de préstamo para el financiamiento parcial de la segunda etapa se encuentra en preparación y sería presentada al Banco en muy corto plazo. Este proyecto se encuentra identificado como VE-0060 y fue objeto de una misión de orientación, en febrero del presente año. El Banco ha otorgado el apoyo de tres consultores, uno en calidad de agua, otro en reuso de aguas servidas para riego y recarga de acuíferos y un hidrogeólogo, todos financiados con recursos del Convenio PAHO/BID. Debe mencionarse que el MARNR dispone del proyecto de ingeniería de ambas plantas. No se ha preparado aún la evaluación socioeconómica y financiera de la inversión. Por lo tanto, una vez presentada al Banco la solicitud de préstamo, se enviaría una misión de orientación para definir la metodología de evaluación que se aplicaría.

3. Financiamiento de la Tercera Etapa

- 3.16 En una tercera etapa, de acuerdo con los lineamientos que emanen del Gobierno Nacional se decidirá sobre las obras de control de inundaciones y evacuación de excedentes extracuenca del orden de 7 m^3 en el año 2000, de cumplirse el programa de incorporación de fuentes y de plantas de tratamiento, pudiendo ser motivo de futuras negociaciones en una o varias fases. Entre las obras previstas para futuro financiamiento están: (i) las obras de drenaje de las principales ciudades de la cuenca; y (ii) las obras para la evacuación de excedentes extracuenca. Actualmente se analizan tres opciones a nivel de prefactibilidad, y se espera comenzar los estudios de factibilidad de la opción más adecuada antes de fin de año. El Ministerio del Ambiente dispone de un modelo hidrológico-hidráulico de la cuenca, calibrado con una alta correlación, lo cual le permite efectuar toda suerte de simulaciones especialmente para el estudio de las alternativas. Un consultor, experto en modelos hidrológicos, que se puso a disposición del Ministerio a través del convenio PAHO/BID, verificó la bondad de esta herramienta metodológica en su visita a Caracas en 1986.

D. Acciones Legales Adoptadas 1/

1. Decreto Presidencial

- 3.17 Las actividades planteadas en el programa, cuentan, en primer lugar, con el instrumento legal que es el decreto presidencial por el cual se declara "Area Crítica con Prioridad de Tratamiento la Cuenca del Lago

1/ Ver Anexo III-1.

de Valencia", bajo la autoridad del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Otros instrumentos especiales de apoyo son aquellos decretos y resoluciones que establecen los incentivos económicos para facilitar las medidas de descontaminación del Lago de Valencia. En cuanto a la contaminación industrial, el MARNR con fecha 21 de diciembre de 1984 publicó la Resolución No. 124 mediante la cual se reglamenta la clasificación de las aguas del lago y se fijan los parámetros de calidad de agua de los desechos industriales, tanto para descargas en el lago como a los colectores públicos.

2. Ley de Crédito Público para Saneamiento del Lago

- 3.18 Se encuentra en discusión el proyecto de Ley de Crédito Público, mediante el cual el Congreso autorizará al Ejecutivo a celebrar operaciones de endeudamiento, interno y externo, con el objeto de financiar la ejecución del Programa de Saneamiento Integral del Lago de Valencia (II Etapa). Se estima que el proyecto de Ley será aprobado por el Congreso Nacional durante su ciclo de sesiones de este año.

3. Oficina de Estudios

- 3.19 Para la conducción general de los estudios, el MARNR ha constituido una Unidad Ejecutora presidida por el Director de Recursos Hídricos e integrada por un hidrólogo que actúa como "Coordinador del Programa del Lago de Valencia", personal técnico del Ministerio en diferentes disciplinas, así como asesores especiales, profesionales de reconocido prestigio que han servido en diferentes cargos públicos, de orden técnico. Además, todo el trabajo de campo se coordina a través de una oficina sectorial en Valencia, que cuenta con facilidades muy amplias, personal técnico y laboratorios, tanto de calidad del agua como de apoyo agrícola y análisis de suelos. Esta oficina está llevando a cabo campañas de recolección de muestras de agua en el Lago, a fin de determinar los contaminantes químicos, fecales y órgano-clorados, que servirán de base para el estudio de calidad de agua del Lago.

E. Conclusiones

- 3.20 En conclusión se puede mencionar lo siguiente:
1. El Programa de Saneamiento Ambiental Integral del Lago de Valencia está técnicamente bien concebido, y no se ha descuidado aspecto alguno, incluyendo el impacto ambiental en las alternativas de evacuación de excedentes.
 2. El planteamiento de alternativas de reuso de aguas servidas, después de tratamiento, es altamente recomendable por cuanto se reducirían las descargas orgánicas en el Lago y contribuiría al riego agrícola, así como a la recarga de los acuíferos de la zona que muestran signos de sobreexplotación y de deterioro en su calidad.

3. Se ha iniciado el estudio de alternativas combinadas: evacuación de excedentes y reuso de aguas servidas. Con base en el catastro agrícola y en los costos de los daños por inundaciones, se han planteado alternativas para diferentes volúmenes de evacuación.
4. Para profundizar en el análisis técnico de las alternativas y tener un grado confiable de seguridad en ellos, el Banco está colaborando con el financiamiento de cuatro consultores: un experto en reuso de aguas servidas para riego y recarga de acuíferos, un experto en calidad del agua, un ingeniero hidráulico y un economista.

IV. EL PROYECTO

A. Objetivos

- 4.01 El proyecto tiene como principal objetivo ampliar la capacidad de suministro de agua potable del sistema de la Región Central para cubrir el déficit actual y atender la demanda hasta el año 2000 en que se estima una población del orden de 3,5 millones de habitantes distribuidos en 15 localidades urbanas y 24 localidades rurales. Esta disponibilidad de agua en cantidad adecuada, y calidad conforme a normas, permitirá, además, acompañar el desarrollo urbano e industrial del área y garantizar, por ende, la salud de los usuarios del sistema.

B. Metas

- 4.02 El Proyecto prevé la consecución de las siguientes metas al término del período de ejecución:
- a. Incorporación de 5,0 m³/s de agua proveniente del río Pao, captado en el sitio La Balsa.
 - b. Alcanzar una cobertura de conexiones con servicio medido del 70% con la instalación de 110.000 medidores en Valencia y Maracay.
 - c. Ejecución de un programa de reducción gradual del índice de agua no contabilizada, en forma tal que al final del año 1991 se baje del 43% actual al 39% y al final de 1995 al 37%.

C. Descripción

- 4.03 El proyecto comprende la ejecución de las siguientes obras y actividades complementarias:

1. Obras

4.04 a. Captación y Bombeo

- (i) Captación en forma continua de 5,0 m³/s del embalse existente en el sitio La Balsa de 394 x 10⁶ metros cúbicos de capacidad, mediante la estación de bombeo No. 1 formada por dos grupos de bombas. En el primer grupo, se instalarán tres equipos de bombeo de eje vertical y en el segundo, tres equipos de bombeo de eje horizontal, cada uno de ellos con 2,5 m³/s de capacidad y potencia total de 38.000 HP;
- (ii) Una estación de rebombeo denominada estación No. 2 con capacidad de 5,0 m³/s y equipada con tres equipos de bombeo de eje horizontal, cada uno de 2,5 m³/s y potencia total de 50.000 HP.

4.05 b. Conducción

- (i) Línea de conducción tramo I, entre las estaciones No. 1 y No. 2 con una longitud aproximada de 32 km, tubería de acero de 2,10 m de diámetro y de diferentes espesores entre 12 y 16 mm y capacidad de 7,5 m³/s;
- (ii) Línea de conducción tramo II, entre la estación de bombeo No. 2 y la línea divisoria con una longitud aproximada de 18,4 km, tubería de acero de 2,10 m de diámetro de diferentes espesores entre 12 y 18 mm y capacidad de 7,5 m³/s;
- (iii) Línea de conducción tramo III entre la línea divisoria y la planta de tratamiento con una longitud aproximada de 22,5 km con tubería de acero de 2,10 m de diámetro, espesor de 12 mm y capacidad de 7,5 m³/s;
- (iv) Línea de alimentación eléctrica de aproximadamente 72 km entre la subestación de CADAPE, las estaciones de bombeo y la planta de tratamiento;
- (v) Línea de conducción tramo IV, entre la planta de tratamiento y el centro de control de Maracay, con una longitud aproximada de 51,5 km, con tubería de acero de 1,4 m de diámetro, espesor de 8 mm y capacidad de 3,5 m³/s;
- (vi) Línea de conducción tramo V, entre la planta de tratamiento y el centro de control de Valencia, con una longitud aproximada de 17,2 km, tubería de acero de 1,3 m de diámetro, espesor de 8 mm y capacidad de 4,0 m³/s;
- (vii) Línea de conducción tramo VI, entre el centro de control de Valencia y el distrito de San Diego, con una longitud aproximada de 10,0 km, tubería de 0,9 m de diámetro, espesor 8 mm y capacidad de 1,8 m³/s.
- (viii) Dos centros de control, uno en Valencia y otro en Maracay, dotados de válvulas y accesorios para recibir el agua desde la planta de tratamiento y distribuirla en forma proporcional a las demandas de Valencia, Maracay y poblaciones servidas por el acueducto regional.

c. Tratamiento

4.06 Planta de tratamiento convencional de 7,5 m³/s de capacidad, de la cual en este proyecto se incluyen los componentes para 5,0 m³/s de capacidad. Estará formada por:

- (i) Una cámara de mezcla de tres compartimientos con agitadores de eje vertical, cada uno de 310 m³ de capacidad.

- (ii) Cuatro cámaras de floculación cada una del ancho del sedimentador, con capacidad de 2.800 m³ y formada por tres series de tres compartimientos equipados con agitadores mecánicos de eje vertical.
- (iii) Cuatro sedimentadores de 92,0 m de largo, 28,0 m de ancho y 4,10 m de profundidad para un período de retención de 1½ horas y dotados de recolectores mecánicos de lodos.
- (iv)) Doce filtros rápidos de arena gruesa con fondo Leopold, de 14,0 m de largo, 12,0 m de ancho y 4,10 m de profundidad.
- (v) Edificio de sustancias químicas y equipos para la dosificación de sulfato de alumina, cal, polielectrolitos fluorsilicato y cloro.
- (vi) Tanque de agua de lavado de 960 m³ de capacidad.
- (vii) Estación de bombeo para el lavado formado, tres bombas de eje vertical para el retrolavado y de 120 lts/s de capacidad, y dos bombas de eje vertical para el lavado superficial de 12 lts/s de capacidad.
- (viii) Tanque de agua tratada, enterrado, de 30.000 m³ de capacidad.
- (ix) Medidor tipo venturi de 64 pulgadas de diámetro con su indicador y registrador.
- (x) Controles en la planta para la operación de los filtros y para el registro de turbides del agua cruda y del agua filtrada.

2. Actividades complementarias

- 4.07 Como actividades complementarias e indispensables para este proyecto se contemplan las siguientes:

a. Programa de obras Menores de Rehabilitación y Ampliación

- 4.08 Comprende la ejecución de obras de rehabilitación y ampliación de los subsistemas actuales. En lo referente a la rehabilitación incluye la sustitución de redes de pequeño diámetro en mal estado, con sus correspondientes válvulas; el mejoramiento de algunas estaciones pequeñas de rebombeo y reservorios, la reposición de equipos y elementos hidráulicos de dichas unidades, la instalación de equipos de cloración faltantes y la rehabilitación de la planta de tratamiento A. Zuloaga. En cuanto a las obras de ampliación, se trata de obras de extensión de redes de pequeño diámetro, construcción de reservorios, instalación de algunas líneas alimentadoras y la ampliación de la capacidad de bombeo en pequeñas estaciones. Como Anexo IV-1 se presenta el detalle de las obras que serán ejecutadas, las cuales cubren una área geográfica que abarca los tres estados, y a los que sirve el acueducto regional.

b. Programa de Reducción del Agua no Contabilizada

4.09 Comprende la creación de una unidad especializada, la cual estará dotada de los medios tecnológicos y materiales adecuados para desarrollar en un plazo de cuatro años, con ayuda de una firma consultora especializada, un programa de detección y control de pérdidas de agua, cuyas actividades estarán definidas en tres sistemas:

- (i) El sistema operacional que incluye actividades de pitometría, macromedición, catastro de redes y detección de fugas;
- (ii) El sistema comercial que incluye actividades de catastro de usuarios, micromedición y comercialización. En lo referente a micromedición se contempla la adquisición de 40.000 medidores de $\frac{1}{2}$ " y $\frac{3}{4}$ "; reparación de 70.000 medidores, acondicionamiento de 15.000 conexiones domiciliarias, acondicionamiento de los talleres de medidores de Valencia y Maracay para reparar 180 medidores por día, y adquisición de materiales diversos para las conexiones y medidores.
- (iii) El sistema administrativo y de apoyo, que incluye actividades relacionadas con la adquisición de materiales y equipos, leyes y reglamentos, capacitación del personal y sistema de información. Como Anexo IV-2 se presentan los detalles del programa y los términos de referencia de la firma especializada.

c. Programa de Protección de la Cuenca

4.10 El Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales Renovables (MARNR) ha elaborado un programa nacional de protección de cuencas del cual se ha separado para ser incluido en este proyecto, el referente a la cuenca del río Pao. Este componente, que tendría como ejecutor al MARNR, comprende la adquisición de algunos equipos y la contratación de personal para desarrollar actividades de conservación incluyendo la constitución de comités y campañas educativas y divulgativas, control de torrentes, control de incendios forestales, control de uso del suelo, incluido sembríos más apropiados, y vigilancia de la aplicación del uso de pesticidas y herbicidas. Como Anexo IV-3 se presenta el detalle del programa.

d. Programa de Cooperación Técnica para el Fortalecimiento Institucional de la Empresa Regional del Centro (EDARCA)

4.11 El mecanismo de ejecución que se describe en el Capítulo V señala que, una vez construídas las obras de este proyecto, su administración, operación y mantenimiento serán responsabilidad de EDARCA. El componente institucional comprende actividades de tipo técnico, financiero y comercial y será logrado mediante el entrenamiento del personal de EDARCA, el cual, irá incorporándose en forma gradual a la empresa recientemente creada. Para el desarrollo de este

asesoramiento se ha previsto la contratación de una firma especializada nacional, habiéndose incluido además algunos recursos del eventual financiamiento para la contratación de algunos consultores internacionales en áreas muy especializadas, durante la ejecución de este programa.

D. Costo y Financiamiento

- 4.12 El costo total del proyecto, a precios de junio de 1987, ha sido calculado en el equivalente de US\$383.600.000 de los cuales el Banco eventualmente financiaría US\$153.400.000 (40%), que es el máximo que permite la matriz vigente, de acuerdo con la política FP-33-1 para proyectos de Desarrollo Urbano e Infraestructura Social, en países del grupo A. El presupuesto detallado por categorías de inversión se muestra en el cuadro siguiente:

COSTO TOTAL Y ESQUEMA DE FINANCIAMIENTO 1/

	<u>BID</u>	<u>LOCAL</u>	<u>TOTAL</u>	<u>%</u>
I. <u>INGENIERIA Y ADMINISTRACION</u>	<u>200</u>	<u>19.177</u>	<u>19.377</u>	<u>5,0</u>
1.1 Ingeniería	-	1.655	1.655	
1.2 Supervisión	200	14.481	14.681	
1.3 Administración	-	3.041	3.041	
II. <u>COSTOS DIRECTOS</u>	<u>98.953</u>	<u>141.833</u>	<u>240.786</u>	<u>63,0</u>
2.1 Tuberías	10.143	116.392	126.535	
2.2 Estaciones de Bombeo	47.279	445	47.724	
2.3 Línea Eléctrica	7.448	2.483	9.931	
2.4 Planta de Tratamiento	16.720	-	16.720	
2.5 Agua no Contabilizada	8.363	1.513	9.876	
2.6 Obras Menores	9.000	21.000	30.000	
III. <u>COSTOS CONCURRENTES</u>	<u>8.297</u>	<u>11.764</u>	<u>20.061</u>	<u>5,0</u>
3.1 Terrenos	-	4.210	4.210	
3.2 Cooperación Técnica	200	1.379	1.579	
3.3 Protección de la Cuenca	400	934	1.334	
3.4 Inventario Inicial	-	5.241	5.241	
3.5 Equipos de Mantenimiento	7.697	-	7.697	
IV. <u>SIN ASIGNACION ESPECIFICA</u>	<u>26.626</u>	<u>53.104</u>	<u>79.730</u>	<u>21,0</u>
4.1 Imprevistos	10.700	17.311	28.011	
4.2 Escalamiento	15.926	35.793	51.719	
V. <u>COSTOS FINANCIEROS</u>	<u>19.324</u>	<u>4.322</u>	<u>23.646</u>	<u>6,0</u>
5.1 Intereses	17.790	-	17.790	
5.2 Comisión de Crédito	-	4.322	4.322	
5.3 F.I.V.	1.534	-	1.534	
	<u>-----</u>	<u>-----</u>	<u>-----</u>	<u>-----</u>
TOTAL	153.400	230.200	383.600	100.0
	<u>=====</u>	<u>=====</u>	<u>=====</u>	<u>=====</u>
PORCENTAJES	40,0	60,0	100,0	

1/ Calculado sobre la base de US\$1 = Bs. 14,5.

1. Bases para el análisis de Costo

- 4.13 El INOS dispone de un catálogo actualizado de precios unitarios de mano de obra y materiales nacionales para las obras civiles. Además, se verificaron los precios corrientes de materiales nacionales. Para los equipos, se utilizaron precios referenciales de obras recientes, así como cotizaciones de los representantes acreditados en Caracas de diversos proveedores.
- 4.14 Para estimar el costo de las tuberías del proyecto se efectuó un estudio comparativo detallado entre las tuberías actualmente utilizadas por el INOS en las grandes obras tales como el abastecimiento a Caracas y el sistema Turimiquire, que son de acero fabricado conforme a la especificación internacional AWWA C-201-60T, y tuberías importadas de hierro fundido dúctil. En el análisis, se tomó en cuenta que el único productor de planchas de acero en el país, es la Empresa Siderúrgica del Orinoco (SIDOR) que abastece la industria petrolera desde hace varios años y, además, exporta este material en forma competitiva a mercados vecinos. Aun cuando no se comparó la adquisición de planchas del exterior con la compra directa nacional de las mismas, se puede deducir que si el costo del producto acabado, es decir la tubería, es más económico, su principal componente, que es la plancha, también lo será. De acuerdo con recientes adquisiciones del INOS, el precio por kilo de la plancha de acero de 3660 kg/cm² es de 6,5 bolívares y para acero de 2460 kg/cm² es de 6,0 bolívares. Estos valores son aumentados en otros 14,0 a 14,5 bolívares por kilo, para cubrir el costo de fabricación que incluye el revestimiento exterior e interior con epoxi (para garantizar un alto coeficiente de fricción) y el transporte a pie de obra. Estos valores de costo de fabricación fueron obtenidos de las listas de precios que publican las cuatro fábricas principales privadas nacionales.
- 4.15 En el cuadro que se presenta como Anexo IV-3a se puede apreciar el detalle de costo de las tuberías terminadas nacionales y el costo total obtenido pudiéndose verificar que la fabricación nacional, incluido el transporte a pie de obra desde las plantas de fabricación de tuberías, es alrededor de un 18,4% menor que el costo de la tubería importada, por lo cual se concluye que la alternativa de mínimo costo, a igualdad de calidad y duración, para el rubro tuberías corresponde a la alternativa de origen nacional. Para poder autorizar esta compra, que sería con cargo a la contrapartida se requiere aprobar una excepción a la política de licitaciones del Banco [Ver Resolución 8(g)]. En cuanto a la fabricación de las tuberías, se convocará a una sola licitación restringida al ámbito nacional, pues también sería financiada con la contrapartida. (Ver párrafo 5.16). La base de costos del presupuesto, con las modificaciones introducidas durante la misión de análisis, refleja en forma realista el mercado de precios para este tipo de obras y, por lo tanto, el costo calculado es adecuado.

- 4.16 En el caso de las tuberías de acero, se utilizó el precio de la plancha que fabrica la Empresa Siderúrgica del Orinoco (SIDOR) y, además, el costo al público de la fabricación de las tuberías proporcionado por las cuatro fábricas principales del país, que mantienen una alta producción, especialmente para la industria petrolera. Este costo normalmente está desagregado en precio por kilo del tubo, transporte a la obra, revestimiento exterior anticorrosivo e interior con epoxi, este último para garantizar un alto coeficiente de rugosidad similar al obtenido con tuberías de hierro fundido dúctil. Se efectuó una comparación económica entre la tubería de hierro fundido dúctil importada y la tubería nacional de acero soldada, fabricada conforme a la especificación internacional AWWA C-201-60T, habiéndose obtenido una diferencia a favor de esta última de 15% a lo cual debería sumarse el margen de preferencia nacional de acuerdo con la política del Banco. Por lo tanto, el uso de las tuberías de acero constituye la alternativa de menor costo, a igualdad de calidad. Para la adjudicación directa de compra a SIDOR, único fabricante de planchas en el país, se requiere una excepción a la política de licitaciones. [Ver Resolución 8(g)]. La base de costos del presupuesto con las modificaciones introducidas durante la misión de análisis, refleja en forma realista el mercado de precios para este tipo de obras.

2. Detalle de Costo de las Diferentes Categorías

- 4.17 Los costos de Ingeniería y Administración por el equivalente de US\$19.377.000, que representan un 8% del costo directo comprenden: (i) el equivalente de US\$1.655.000 para los gastos de contratación de consultores nacionales, que tendrían a su cargo reajustes técnicos durante la ejecución de las obras, especialmente, en las estaciones de bombeo, cuando se definan los equipos que deben adquirirse después de la respectiva licitación; así también se atenderán posibles cambios en el alineamiento de la línea de conducción provocados por condiciones imprevistas del terreno; este costo representa un 0,7% del costo directo; (ii) el equivalente de US\$14.681.000 para la supervisión, que será llevada a cabo por la Dirección General de Construcción del INOS, para lo cual se contratará personal técnico especializado. Se incluye la suma de US\$200.000 para la contratación de tres expertos internacionales para la supervisión de la calidad de la tubería de acero y obras civiles, para la planta de tratamiento y para las instalaciones electromecánicas. Este costo representa un 6% del costo directo y el detalle de personal se muestra en el Anexo IV-4; (iii) el equivalente de US\$3.041.000 para los gastos de financiamiento del personal administrativo y de apoyo de la Unidad Ejecutora, el cual será contratado especialmente para este proyecto. Este monto representa 1,3% del costo directo. El detalle de personal se muestra en el Anexo IV-5.
- 4.18 Los costos directos por el equivalente de US\$240.786.000 representan un 63% del costo total del proyecto y corresponden a la adquisición e instalación de tuberías de acero, tuberías de hierro fundido dúctil y

PVC para diámetros menores, válvulas, accesorios, equipos de bombeo y contra el golpe de ariete, equipos para la planta de tratamiento, línea de transmisión eléctrica y sus accesorios, micromedidores, macromedidores, equipos para la detección de fugas; obras civiles, mano de obra especializada y no especializada, transporte y utilidad de los contratistas. Las cantidades de obra, así como la lista de materiales han sido tomadas del proyecto de ingeniería elaborado por firmas consultoras nacionales.

- 4.19 Los costos concurrentes por el equivalente de US\$20.061.000 representan un 5% del costo total y corresponden a: (i) adquisiciones de terrenos y derechos de paso; (ii) contratación de una firma consultora nacional para llevar a cabo la cooperación técnica de reforzamiento institucional de EDARCA. Dentro de ésta, se han incluido recursos por US\$200.000 para la contratación eventual de tres consultores internacionales en áreas que pudieran identificarse de alta especialización; (iii) ejecución del programa de protección ambiental de la cuenca del río Pao que estaría a cargo del MARNR; se incluye US\$400.000 para la adquisición de equipos y el resto para la contratación de personal nacional; (iv) el equivalente de US\$5.241.000 estimado como inventario inicial y gastos complementarios para llevar a cabo la transferencia de activos a EDARCA; (v) el equivalente de US\$7.697.000 para adquisición de los equipos y materiales para el mantenimiento preventivo que incluye: repuestos para bombas y motores, equipos y herramientas, tuberías y accesorios (pequeños lotes) válvulas y repuesto, 10 camiones para el transporte de personal y herramientas, repuestos eléctricos y mantenimiento de vías; adquisición de equipos de computación central, unidades periféricas, computadoras personales y sistema telefónico entre la oficina central y las unidades móviles. Como Anexo IV-6 se presenta el detalle de equipos.
- 4.20 El monto asignado a la categoría sin asignación específica es del equivalente de US\$79.730.000 y comprende: (i) el equivalente de US\$28.011.000 por concepto de imprevistos, estimados como un 10% de todas las categorías de inversión, excepto gastos financieros; y (ii) el equivalente de US\$51.719.000 por concepto de escalamiento de costos externos y locales, los cuales han sido calculados de acuerdo con las tasas vigentes del Banco.^{1/}
- 4.21 Los costos financieros por el equivalente de US\$23.646.000 comprenden: (i) los intereses del préstamo del Banco durante el período de

^{1/}	Factores de Escalamiento	1987	1988	1989	1990	1991
	Escalamiento Nacional	32,0	29,5	25,0	22,0	20,0
	Tasa de Cambio	14,5	17,0	20,0	23,5	27,5
	Escalamiento Importado	6,4	5,4	5,2	3,4	1,5

ejecución; (ii) la comisión de compromiso del préstamo del Banco; y (iii) el fondo de inspección y vigilancia del Banco.

3. Utilización de los Recursos del Eventual Préstamo

- 4.22 Los recursos del préstamo del Banco se utilizarían para financiar parcialmente las siguientes categorías: (i) hasta US\$200.000 de los costos de Ingeniería y Administración para la contratación de tres expertos que asesorarían las actividades de supervisión de obras; (ii) en la categoría de costos directos hasta US\$98,2 millones para la adquisición de todos los equipos y materiales importados para las estaciones de bombeo, la línea eléctrica, la planta de tratamiento, obras menores y el programa de reducción de agua no contabilizada, así como parte de las obras civiles, y la suma de US\$700.000 para la contratación de una firma consultora internacional para llevar a cabo el estudio y programa de agua no contabilizada; (iii) en la categoría de costos concurrentes se utilizarán US\$200.000 para la contratación de tres expertos para la cooperación técnica de reforzamiento institucional y la adquisición de los equipos importados para las actividades de protección de la cuenca y, finalmente, cerca de US\$7,7 millones para todos los equipos importados para mantenimiento, informática y sistema telefónico; (iv) en la categoría de sin asignación específica se financiaría el equivalente de US\$10.700.000 por concepto de imprevistos y US\$15.926.000 por concepto de escalamiento; y (v) en la categoría de costos financieros, US\$17.790.000 por concepto de intereses durante el período de ejecución y US\$1.534.000 correspondiente al Fondo de Inspección y Vigilancia.

4. Financiamiento Solicitado

a. Monto del Eventual Préstamo

- 4.23 De acuerdo con la solicitud presentada, se ha propuesto un financiamiento por el equivalente de US\$153,4 millones, que correspondería al 40% del costo total estimado del proyecto. El monto del financiamiento considerado es igual al porcentaje determinado en la matriz para proyectos en el sector de infraestructura social, en países del Grupo A, al que pertenece Venezuela.

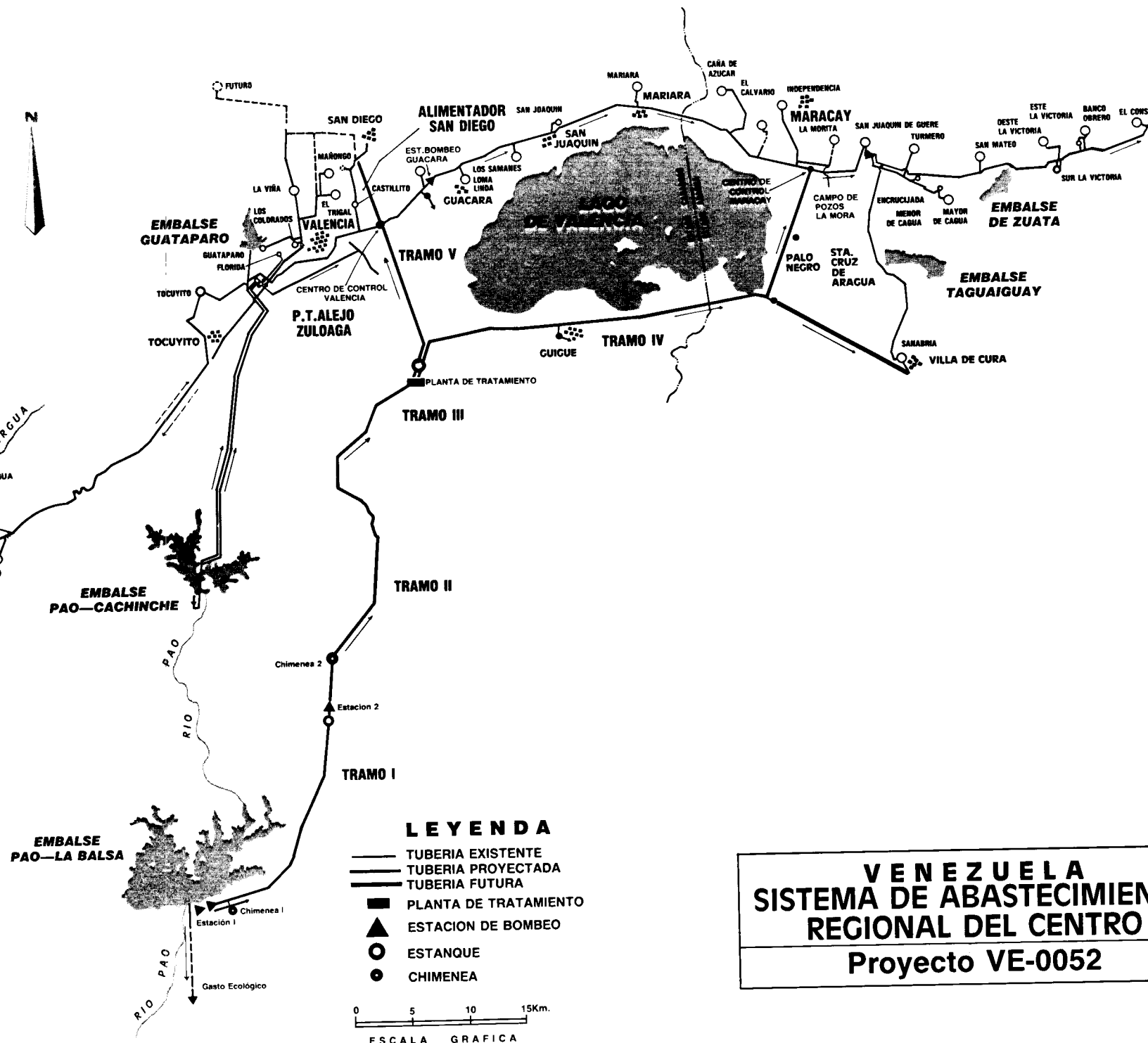
b. Condiciones Financieras

- 4.24 Los términos y las condiciones del financiamiento del Banco se proponen en la siguiente forma:

<u>Plazos</u>	<u>Condiciones Financieras</u>
Desembolsos: 4 años	Interés: Variable, según la política del Banco.
Gracia: 4 años	Comisión de Crédito: 1,25% sobre los saldos no desembolsados
Amortización: 25 años	Inspección y Vigilancia: 1% sobre el monto total del préstamo

5. Aporte Local

- 4.25 Los recursos de contrapartida para el eventual préstamo del Banco, serían provistos por el Estado Venezolano, a través de asignaciones presupuestarias anuales, de acuerdo con los requerimientos del calendario de inversiones del proyecto. El aporte local al financiamiento del proyecto que se estima en el equivalente de US\$230.200.000, estaría destinado a financiar: (a) en la categoría de Ingeniería y Administración, el equivalente de US\$19.177.000 para los gastos de ingeniería, supervisión y administración del proyecto; (b) en la categoría de Costos Directos, el equivalente de US\$141.833.000 para financiar totalmente la adquisición y fabricación de la tubería de acero y, parcialmente, obras civiles, mano de obra y materiales en las sub-categorías de las estaciones de bombeo, línea eléctrica, planta de tratamiento, agua no contabilizada y obras menores; (c) en la categoría de Costos Concurrentes, el equivalente de US\$11.764.000 para la adquisición de terrenos, contratación de la firma nacional para la cooperación técnica de reforzamiento institucional, protección de la cuenca y capital de trabajo; (d) en la categoría Sin Asignación Específica, para financiar parcialmente los imprevistos y el escalamiento; y (e) en la categoría de Costos Financieros, el equivalente de US\$4.322.000 para financiar la comisión de compromiso del préstamo del Banco.



V. EJECUCION DEL PROYECTO

A. El Ejecutor

1. Planificación de la Ejecución

- 5.01 En virtud de que la Empresa de Aguas Regional del Centro (EDARCA) se encuentra en etapa de organización, el INOS asumirá la responsabilidad de la ejecución del proyecto. Al respecto, es necesario anotar que el Instituto Nacional de Obras Sanitarias tiene amplia experiencia en la ejecución de proyectos de igual o mayor magnitud técnica y financiera que el que está proponiéndose a consideración del Banco. Las obligaciones inherentes a la ejecución del proyecto estarán contenidas en un convenio que se suscribirá entre el Prestatario y el INOS y que se propone constituya una condición previa al primer desembolso del financiamiento. En ese convenio se incluirán también las responsabilidades que se asignan al Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables y el INOS para llevar a cabo el componente destinado a la conservación de la cuenca del río Pao de cuyo embalse en el sitio La Balsa captará un caudal de 5 m³/s para ampliar el suministro de agua potable a la región.[Ver Proyecto de Resolución 8(c)(ii)].

2. Unidad Ejecutora

- 5.02 Como primera medida, el INOS deberá constituir una Unidad Ejecutora, a cargo de un Coordinador. Esta oficina estará dotada con suficientes recursos de organización, humanos y financieros para ejercer plenamente la supervisión del proyecto. La Unidad Ejecutora dependerá de la Oficina Sectorial de Planificación y Desarrollo, que coordinará la marcha general del proyecto. Las obras se ejecutarán mediante la utilización de empresas contratistas.

a. Funciones

- 5.03 Las funciones de la Unidad Ejecutora serán las siguientes: (i) actualizar los cronogramas de ejecución del proyecto; (ii) preparar los términos de referencia para la contratación de los consultores individuales o firmas contempladas en el proyecto y efectuar el seguimiento durante su ejecución; (iii) asegurar que en cada año se incluya la correspondiente partida presupuestaria para el aporte local; (iv) preparar, con apoyo de otras unidades del INOS, la documentación para la contratación de bienes y servicios previstos en el proyecto; (v) establecer y operar un sistema de programación, control y ejecución del proyecto; (vi) establecer un sistema de información continua y llevar una contabilidad independiente para el proyecto; (vii) coordinar sus actividades con la Representación del Banco en el país en lo referente al cumplimiento de condiciones contractuales y en la preparación de las solicitudes de desembolso; (ix) preparar los informes inicial y de terminación de operaciones

previstas con el contrato de préstamo y preparar, para su presentación al Banco, el PEP definitivo y mantenerlo actualizado,

b. Personal

- 5.04 El personal de la Unidad Ejecutora estará constituido por un coordinador técnico como jefe, tres ingenieros civiles para las Unidades de Proyectos, Ejecución y Programación; un administrador (contador) y tres asistentes, una secretaria y un asistente de oficina. Como Anexo V-1 se presenta el organigrama de la Unidad Ejecutora. Se hace notar que el coordinador técnico ya fue seleccionado por el INOS y se encuentra realizando tareas preparatorias. Se trata de un ingeniero civil con más de diez años de experiencia, que ha sido Jefe de la Oficina Regional del INOS en Valencia y conoce el sistema del acueducto regional desde la construcción de la primera etapa que se abastece del río Pao, en Cachinche. El resto del personal sería contratado una vez que se apruebe el eventual financiamiento del Banco. [Ver Proyecto de Resolución 8(c)(1)].

c. Descripción de Tareas

- 5.05 A continuación se presenta una descripción de las tareas específicas que corresponden tanto a coordinación técnica como a las unidades de apoyo: (i) Coordinación Técnica: Coordinar, planificar y dirigir todas las actividades involucradas en la ejecución del proyecto; dirigir y supervisar el personal adscrito a la Unidad Ejecutora, así como coordinar acciones con eventuales asesores; coordinar las acciones pertinentes relativas a la ejecución del Proyecto con las otras Unidades del Instituto; coordinar, dirigir y preparar los informes técnicos y administrativos relativos a la ejecución del Proyecto; coordinar la programación, contratación, ejecución e inspección de las obras; (ii) Unidad de Proyectos: Verificar el estado de avance de los Proyectos, efectuar su seguimiento y velar por el cumplimiento de sus cronogramas de entrega; coordinar con la Dirección General de Proyectos lo relativo a planes, cómputos métricos, especificaciones, cronogramas de obras, etc.; (iii) Unidad de Ejecución: Coordinar que el Instituto efectúe los avalúos y adquisiciones de terrenos, derechos de paso y servidumbre afectadas por el Proyecto; preparar y mantener actualizado el cronograma de licitaciones, concursos y adjudicaciones de bienes y servicios necesarios para la ejecución de las obras; coordinar y supervisar las inspecciones de cuantificación de las obras para su pago al contratista; (iv) Unidad de Programación: Llevar el control y seguimiento de la planificación, programación y ejecución físico-financiera del Proyecto; preparar los informes de avances de la ejecución de las obras, tanto internamente como los requeridos en el contrato de Préstamo con el BID. (v) Unidad de Administración: Llevar todo el control financiero y contable del Proyecto y del préstamo.

3. Capacidad de Ejecución del INOS

- 5.06 Examinando el programa de obras realizado por el INOS, cuyas inversiones para el período 1981-1986 alcanzan el equivalente de US\$649.226.000 en valores constantes, su actual organización técnica y los recursos humanos de la Dirección General de Inspección, se puede concluir que la entidad cuenta con una capacidad adecuada para ejecutar este proyecto que, por su naturaleza, es muy similar a la primera etapa ya construída y que abastece el acueducto regional con una producción de 170 millones de metros cúbicos de agua. En este momento, dicha Dirección supervisa la ejecución de la 4a. etapa del acueducto de Caracas que se abastece del río Tuy. La capacidad total de las cuatro etapas de este acueducto es del orden de 22 m³/seg y el tipo de obras, con tuberías de acero de gran diámetro, es muy similar a las obras del presente proyecto. En cuanto al componente de protección de la cuenca del Pao, este será ejecutado por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, el cual cuenta también con los recursos técnicos adecuados para llevarlo a cabo. Se hace notar que este componente tiene un monto del equivalente de US\$1,3 millones.

B. Metodología para la Ejecución del Proyecto

1. Contratación y Supervisión de Obras

- 5.07 Todas las obras del proyecto serán contratadas para ser ejecutadas por empresas especializadas. La supervisión de la construcción de las obras estará a cargo de la Dirección General de Inspección, de Construcción y de Funcionamiento del INOS. Básicamente los aspectos a considerar en la supervisión de la ejecución de este Proyecto son los siguientes: (i) inspección técnica y control de calidad de las obras civiles, de acuerdo con lo indicado en los documentos que se firmen para la contratación de las obras, ejerciendo la coordinación de la inspección de las mismas; (ii) supervisión de los materiales entregados a las Empresas Contratistas, así como de los materiales que éstas utilicen en la obra, con el fin de determinar si los mismos cumplen con las especificaciones técnicas del proyecto y si están en buenas condiciones para ser utilizados; (iii) supervisión de los equipos que va a utilizar el contratista para la construcción de la obra, a fin de verificar la condición en que se encuentran y si su número es suficiente para el cumplimiento del programa; (iv) supervisar la idoneidad de los recursos humanos del contratista para garantizar la calidad y la buena ejecución de la obra; (v) efectuar el control de calidad de la obra ejecutada, a fin de asegurar que la misma cumple con todos los requisitos de los planos y especificaciones; (vi) verificar las cantidades de obras ejecutadas por el Contratista; (vii) revisar, conformar, controlar y tramitar las valuaciones presentadas por los contratistas de obras; (viii) ejercer el control de avance de las obras tomando como referencia el programa contractual; (ix) revisar y aprobar los planos de obras que

produzcan los contratistas y posteriormente exigirles los planos de replanteo de las obras, cuando estén terminadas en su totalidad.

- 5.08 Para realizar la supervisión de las obras de este proyecto se han previsto las siguientes oficinas de obra, cuyo inicio y duración estará sujeto al cronograma de ejecución de obras: (i) Oficinas de supervisión de la fabricación y transporte de tuberías: se prevén 3 oficinas ubicadas en las diferentes localidades en donde se fabrique la tubería; (ii) Oficina de supervisión de la construcción de la planta de tratamiento; (iii) Oficinas de supervisión de la construcción de las estaciones de bombeo: se prevén dos oficinas, una para la Estación No. 1 y otra para la Estación No. 2; (iv) Oficina de supervisión de la línea eléctrica; (v) Oficina de supervisión de la construcción de la conducción represa - planta de tratamiento; (vi) Oficina de supervisión de la construcción de las conducciones planta de tratamiento - Maracay y planta de tratamiento-Valencia; (vii) Oficinas de supervisión de la ejecución de las obras menores: se prevén tres oficinas ubicadas en los estados de Aragua, Carabobo y Cojedes. Adicionalmente se contará con un laboratorio de concreto y con un laboratorio de suelos. En el Anexo V-2 se presenta un esquema general de la supervisión con detalle del personal asignado a cada una de las oficinas de supervisión.

2. Cooperación Técnica

- 5.09 Las actividades de cooperación técnica previstas en este proyecto se refieren al desarrollo y capacitación del personal de EDARCA para que, al término de las obras, se haga cargo en forma eficiente de la administración, operación y mantenimiento del acueducto regional. Para lograr este propósito se prevé la contratación de una firma nacional la cual sería eventualmente complementada en algunas áreas especiales con consultores individuales internacionales. El plazo de ejecución sería de 3½ años. La contratación de la firma permitirá que EDARCA pueda asumir sus responsabilidades a corto plazo por lo cual, se recomienda que dicha contratación sea efectuada dentro del plazo de 9 meses desde la vigencia del eventual préstamo. [Ver Recomendación No.4(a)].

C. Estado de los Diseños

- 5.10 El INOS cuenta con el diseño definitivo del proyecto, a nivel de construcción, y falta sólo la preparación de los documentos de licitación y menores modificaciones en el diseño de la planta de tratamiento, lo cual será completado antes de diciembre de 1987, así como el programa de obras menores de ampliación. Este proyecto que consta de varios componentes ha sido elaborado por firmas consultoras nacionales debidamente supervisadas por la Dirección General de Proyectos. El Banco ha encontrado satisfactorio el diseño final de las obras que serán ejecutadas.

- 5.11 Para el componente de estaciones de bombeo, entre la represa existente con cota de agua de salida de 140 m.s.n.m.^{1/} y la planta de tratamiento con su cota de llegada de 660 m.s.n.m. se han estudiado cinco alternativas, con tres estaciones de bombeo y con dos estaciones. La combinación técnica de mínimo costo, tomando en cuenta el costo de los equipos y la energía de bombeo, se ha obtenido aplicando un modelo de programación lineal. La alternativa de dos estaciones de bombeo es la de mínimo costo y ha sido adoptada en el proyecto.
- 5.12 Para el componente de la línea de conducción que tiene tramos con presiones altas, se ha utilizado el criterio de diámetro económico y luego se ha comparado el uso de aceros de diferente punto de fluencia, habiéndose comprobado que la combinación de mínimo costo, o sea la que da menores espesores, es la utilización de una combinación de aceros de 2.460 kg/cm² y 3.660 kg/cm² de punto de fluencia.
- 5.13 En lo referente a la planta de tratamiento, se dispone de un diseño completo de una planta convencional para 7,5 m³/s a ser construida en dos etapas. En este proyecto, se han incluido las unidades necesarias para la capacidad de la primera etapa, o sea para 5,0 m³/s. Con ayuda de un experto internacional en plantas de tratamiento financiado con recursos del convenio PAHO/BID, se ha efectuado una revisión técnica detallada del proyecto preparado por una firma consultora nacional, habiéndose introducido modificaciones orientadas principalmente a la eficiencia operativa. Se revisaron los parámetros de diseño y fue recomendación del consultor que, una vez, construida la planta se haga una evaluación para confirmar su validez, siendo muy probable que con las unidades de la primera etapa y menores ajustes se pueda atender la capacidad de la segunda etapa.

D. Parámetros de Diseño

- 5.14 El INOS es una institución técnica con más de 40 años y tiene en uso un Manual de Normas de diseño el cual ha sido revisado y encontrado satisfactorio para este proyecto. Como Anexo V-3 se presenta el detalle de los principales parámetros de diseño utilizados.

E. Cronograma de Ejecución y PEP Preliminar

- 5.15 A continuación se presenta un cronograma de ejecución reducido, en el cual se aprecian los plazos de las principales actividades del proyecto en el período de cuatro (4) años. Como Anexo V-4 aparece el PEP preliminar con el detalle de las actividades críticas.

^{1/} m.s.n.m.: metros sobre el nivel del mar.

CRONOGRAMA DE EJECUCION

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

I. INGENIERIA Y ADMINISTRACION

1.1	Ingeniería	Jul	Jun
		EEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	
		E=36	
1.2	Supervisión	Ene	Dic
		EEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	
		E=48	
1.3	Administración	Ene	Dic
		EEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	
		E=48	
II.	<u>COSTOS DIRECTOS</u>		
2.1	<u>Tuberías</u>	Jul	Dic
2.1.1	Suministro planchas	EEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	
		E=18	
2.1.2	Fabricación tuberías	Abr Sep	Dic
		LLLLLLLLEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	
		L=6 E = 18	
2.1.3	Instalación tramos I-II-III	Abr Dic	Mar
		LLLLLLLLLLLLEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	
		L=9 E=27	
2.1.4	Instalación tramos IV-V-VI	Abr Dic	Mar
		LLLLLLLLLLLLEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	
		L=9 E = 27	
2.1.5	Piezas especiales	Abr Dic	Dic
		LLLLLLLLLLLLEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	
		L=9 E = 12	
2.2	<u>Estaciones de bombeo</u>		
2.2.1	Equipos	Ene Sep	Mar
		LLLLLLLLLLLLEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	
		L=9 E=18	
2.2.2	Instalación	Jul Mar	Sep
		LLLLLLLLLLLLEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	
		L=9 E=18	
2.3	<u>Línea Eléctrica</u>		
2.3.1	Materiales	Jul Mar	Jun
		LLLLLLLLLLLLEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	
		L=9 E=15	
2.3.2	Instalación	Oct Jun	Jun
		LLLLLLLLLLLLEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	
		L=9 E=24	
2.4	<u>Planta de Tratamiento</u>		
2.4.1	Equipos	Jul Mar	Dic
		LLLLLLLLLLLLEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	
		L=9 E=9	

2.4.2	Obras Civiles	Jul	Mar	Jun
		LLLLLLLLLLEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE		
		L=9		E=27
2.5	<u>Agua No Contabilizada</u>			
2.5.1	Firma Consultora	Concurso Jun		Dic
	EEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE		
			E=42	
2.5.2	Equipos, medidores y acc.	Ene	Sep	Jun
		LLLLLLLLLLEEEEEEEEE		
		L=9	E=9	
2.5.3	Instalación	Jul	Ene	Dic
		LLLLLLEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE		
		L=6		E=24
2.6	<u>Obras Menores</u>			
2.6.1	Materiales importados	Ene	Sep	Sep
		LLLLLLLLLLEEEEEEEEEEEEE		
		L=9	E=12	
2.6.2	Materiales nacionales	Ene Jun	Jun	
		LLLLLLEEEEEEEEEEEEE		
		L=6	E=12	
2.6.3	Instalación	Jul	Ene	Jun
		LLLLLLEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE		
		L=6	E=30	
III.	<u>COSTOS CONCURRENTES</u>			
3.1	Terrenos	Ene Jun		
		EEEEEE		
		E=6		
3.2	Cooperación Técnica	Concurso Jul		Dic
	EEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE		
			E=42	
3.3	Protección Cuenca	Jul		Dic
		EE		
			E=42	
3.4	Equipos	Oct	Jun	Jun
		LLLLLLLLLLEEEEEEEEEEEEE		
		L=9	E=12	

L= LICITACION: Internacional 9 meses, Nacional 6 meses.
E= EJECUCION Obras o entrega de suministros.

F. Calendario de Licitaciones

- 5.16 Para la ejecución de los componentes que conforman el programa de obras se ha previsto la realización de diez (10) licitaciones internacionales y ses (6) licitaciones nacionales, según se detalla en el cuadro de la siguiente página. Las licitaciones serán efectuadas por el INOS, de acuerdo con las reglamentaciones internas y de conformidad con el Reglamento previamente discutido y acordado con el Banco. Se convocará a licitaciones para la adquisición de bienes y servicios por montos superiores al equivalente de US\$200.000 y serán de carácter internacional, siempre que se utilicen fondos del eventual financiamiento del Banco. Cuando las licitaciones se financien con recursos locales podrán restringirse al ámbito nacional, siempre de acuerdo con las reglamentaciones oficiales vigentes. Las licitaciones nacionales son aquellas para la adquisición de la tubería de acero (3); para la instalación del programa de reducción de agua no contabilizada y para las obras civiles del componente de obras menores. Conforme a la práctica usual del INOS, los materiales y equipos son adquiridos separadamente mediante licitaciones públicas. Para las obras civiles e instalación se convocarían licitaciones separadas. Los materiales especificados para las tuberías son: acero, hierro fundido dúctil y PVC. En algunos casos se usa fibrocemento, pero no asbesto cemento. El Reglamento de Licitaciones que se incluye como Anexo V-5 fue discutido y acordado en principio.

CALENDARIO DE LICITACIONES

<u>Descripción</u>	<u>Núm. de Contratos</u>	<u>Tipo de Licitación</u>	<u>Fecha</u>	<u>Monto Estimado</u>	
			<u>Inicio Obras o Entrega Suministros</u>	<u>Costo</u>	<u>Directo</u>
				<u>Miles</u>	<u>US\$</u>
2.1 <u>Tuberías</u>					
2.1.1 Suministro de planchas	1	Compra Directa	Julio/88	30.764	
2.1.2 Fabricación de tuberías	3	Nacional	Oct/88	68.077	
2.1.3 Instalación de tuberías	2	Nacional	Enero/89	17.551	
2.1.4 Instalación de tuberías	1	Internacional	Enero/89	7.391	
2.1.5 Piezas especiales	1	Internacional	Enero/89	2.752	
2.2 <u>Estaciones de Bombeo</u>					
2.2.1 Equipos	1	Internacional	Octubre/88	27.132	
2.2.2 Instalación	1	Internacional	Abril/90	20.592	
2.3 <u>Línea Eléctrica</u>					
2.3.1 Materiales	1	Internacional	Abril/89	7.448	
2.3.2 Instalación	1	Internacional	Julio/89	2.483	
2.4 <u>Planta de Tratamiento</u>					
2.4.1 Equipos	1	Internacional	Abril/89	2.613	
2.4.2 Obras civiles	1	Internacional	Abril 89	14.107	
2.5 <u>Agua No Contabilizada</u>					
2.5.1 Equipos, medidores y accesorios	1	Internacional	Octubre 89	3.083	
2.5.2 Instalación(obra civil)	1	Nacional	Enero/90	6.793	
2.6 <u>Obras Menores</u>					
2.6.1 Materiales importados	1	Internacional	Octubre/88	3.000	
2.6.1 Materiales nacionales	1	Nacional	Julio/88	6.000	
2.6.3 Instalación(obra civil)	4	Nacional	Enero/89	21.000	
		Sub-total		240.786	
3.5 Equipos	1	Internacional	Julio/89	7.697	
		TOTAL		248.483	

G. Cronograma de desembolsos

- 5.17 En el Anexo V-6 se presenta el programa detallado de inversiones del proyecto durante el período de ejecución. A continuación se presenta el cronograma de desembolsos de esta operación el cual fue elaborado con base en el PEP Preliminar.

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS
(Equivalente en Miles de US\$)

<u>Fuentes</u>	<u>A Ñ O 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	15.084	70.361	71.901	72.854	230.200	60
Total	20.410	118.611	125.059	119.520	383.600	100,0
	=====	=====	=====	=====	=====	
Porcentajes	5,3	30,9	32,6	31,2	100,0	

H. Reconocimiento de Gastos

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

I. Anticipo de Fondos

- 5.19 Se recomienda la constitución de un anticipo de fondos con cargo a los recursos del eventual préstamo, hasta un monto equivalente a las provisiones reales de pagos para un plazo no mayor de 120 días, y hasta un monto no mayor del 10% del monto del préstamo. Los anticipos deberán ser justificados por el INOS dentro de los 180 días de haberlos recibido.

J. Capacidad de Contratistas y Proveedores

- 5.20 En el país existe adecuada capacidad en lo referente a firmas constructoras debido a la gran infraestructura de obras civiles con que cuenta. El proyecto ha sido estructurado para su ejecución en paquetes de tamaño tal que puedan resultar atractivos tanto a las empresas internacionales como a las nacionales. En lo referente al suministro de materiales nacionales y, especialmente, a las tuberías, se ha verificado que SIDOR tiene una amplia capacidad para el suministro de planchas y que existen en el país cuatro fábricas de tubos cuya producción dedicada a la industria petrolera excede individualmente las 69.000 toneladas que el proyecto requiere. Se ha verificado también que todas las tuberías pueden ser fabricadas en el

plazo de un año, tal como se muestra en el cronograma de ejecución. En cuanto a las tuberías y otros materiales nacionales se estima que, dado su monto reducido en comparación con la tubería de acero, no existiría ninguna dificultad para su abastecimiento oportuno. Sólo alrededor de un 20% del costo directo será de bienes y servicios importados.

K. Calidad del Agua

- 5.21 Los resultados de los análisis físico-químicos, bacteriológicos, tóxicos y de pesticidas del agua cruda del río Pao y de las fuentes de abastecimiento del Sistema Regional, cumplen con las normas de calidad vigentes en el país y publicadas en la Gaceta Oficial No. 2323 del 20 de octubre de 1978. No obstante, por tratarse de una cuenca de gran actividad agrícola, se ha considerado necesario incluir en este proyecto, un componente de protección de la cuenca del río Pao, lo cual asegurará que dicha calidad no se deteriore y que los procesos de tratamiento actuales sigan siendo eficientes.
- 5.22 En cuanto a la calidad del agua tratada se ha verificado que también cumple con las normas vigentes, aún cuando no se llega en algunos elementos no críticos para la salud, a los valores pautas recientemente publicados por la Organización Mundial de la Salud. Por esta razón, el INOS ha iniciado un proceso interno intenso para adecuar sus normas a dichas pautas en el más breve plazo. La planta de tratamiento prevista en este proyecto contempla los procesos de tratamiento necesarios, incluida la dosificación por cloro, para asegurar que el agua tratada sea de calidad potable.
- 5.23 En el pasado, se han instalado en el acueducto regional redes de cemento asbesto en gran parte de los sistemas de distribución, por lo cual debería asegurarse que el agua entregada al consumo tenga el equilibrio iónico adecuado para no exponer las fibras de asbesto. Para lograr esto se recomienda incluir en el Informe Anual de Mantenimiento pero, exigible a partir del primer año de ejecución del proyecto, que se presente información estadística sobre la calidad química del agua, para verificar, aplicando el índice de acidez apropiado, el grado de equilibrio iónico del agua entregada al consumo.^{1/} Esta información también será incorporada en la línea base de datos para la evaluación a posteriori.

L. Agua No Contabilizada (A.N.C.)

- 5.24 Dentro del programa de mejoramiento operativo y comercial en que se encuentra empeñado el INOS, una de las primeras acciones es la reducción de los niveles de agua no contabilizada para alcanzar un

^{1/} Ver Recomendación No.10.

incremento en sus ingresos. Se considera que, dada la inseguridad respecto al valor puntual detectado en 1985 de un 43%, y no habiéndose efectuado ningún estudio posteriormente, no sería técnico establecer valores de reducción de agua no contabilizada al término del plazo de ejecución de este proyecto, sin haber efectuado por lo menos un diagnóstico serio de la situación actual, lo cual podrá sólo lograrse dentro del primer año de ejecución de este programa. Solamente a partir de ese valor inicial, el INOS estará en condiciones de fijar las metas definitivas que podría alcanzar.

- 5.25 Con el objeto de encarar este problema, cuya solución es vital para el funcionamiento eficiente del sistema, se ha incluido en este proyecto recursos para la contratación de una firma consultora internacional, la cual formulará, primero, un programa y, luego, una estrategia de acción para que durante el plazo de ejecución de este proyecto se llegue en 1991 a un 39% y continuar, más allá de dicho año, efectuando reducciones graduales a fin de alcanzar la meta del 30% en el año 2010, fijada en el estudio de demanda. (Ver Recomendación No.5). El Banco supervisará estrechamente el desarrollo de estos estudios que efectuará la firma consultora prevista a ser contratada, dentro de los primeros doce meses de ejecución del proyecto, y se espera que con el uso de elementos técnicos tales como el modelo de simulación del funcionamiento del Acueducto Regional y la instalación de macro y micromedidores, se logrará una reducción sustancial en los niveles actuales de agua no contabilizada. Se concluye por lo tanto que la meta futura del 30% es un valor óptimo y que el INOS irá reduciendo en forma gradual, pero consistente, los valores de agua no contabilizada actuales.

M. Operación y Mantenimiento

- 5.26 Operativa y administrativamente, el Sistema Regional del Centro existe desde 1980 y sus actividades serán asumidas por EDARCA. En lo referente al mantenimiento, en la actualidad sólo se practica mantenimiento correctivo en las cinco estaciones de bombeo de que consta el sistema y en la planta de tratamiento Alejo Zuloaga. El personal actual que atiende las estaciones de bombeo está integrado por dos ingenieros electricistas, un técnico electricista y un inspector de aducciones. Se cuenta con herramientas e instrumentos para atender problemas menores y hay un total de 28 operadores para las cinco estaciones. Las estaciones son visitadas a diario y se reporta a la estación central (red media), donde el personal técnico efectúa el análisis respectivo e imparte las instrucciones apropiadas. En la planta de tratamiento, la operación es adecuada y cuenta con personal competente; sin embargo, el mantenimiento preventivo es inexistente.
- 5.27 Se estima que al entrar en operación las obras contempladas en el presente proyecto será necesario ampliar las actividades de mantenimiento, para lo cual se formarán dos cuadrillas: una de mantenimiento eléctrico formada por un ingeniero electricista, dos

ayudantes, dos choferes y dos vehículos, y la otra de mantenimiento mecánico formada por un ingeniero mecánico, tres ayudantes, tres técnicos, dos vehículos y dos choferes. Ambas cuadrillas estarán dotadas de equipos y herramientas y serán adiestradas a través de la cooperación técnica de reforzamiento institucional. Los equipos que se adquieran para el mantenimiento incluyen repuestos para motores y bombas, herramientas y equipos, vehículos, tuberías y accesorios, válvulas de repuesto y repuestos eléctricos.

- 5.28 Con el objeto de asegurar que las acciones de mantenimiento se cumplan en forma adecuada para todo el sistema regional, se recomienda incluir una cláusula mediante la cual el INOS se compromete a presentar a los 12 meses después de la firma del eventual contrato de préstamo el programa de mantenimiento que se implantará a partir del segundo año, incluyendo los recursos humanos y materiales necesarios. Además se recomienda también incluir la cláusula normal de mantenimiento, en virtud de la cual el INOS se compromete a que las obras ejecutadas dentro del proyecto serán mantenidas de acuerdo con normas generalmente aceptadas y que, durante los primeros diez años siguientes a la terminación de las obras, y dentro del primer trimestre de cada año calendario, someterá a consideración del Banco, un informe sobre el estado de conservación de dichas obras, incluyendo la calidad del agua tratada.^{1/}

N. Tecnología del Proyecto

- 5.29 Las obras incluidas en el proyecto varían en grado de complejidad desde pequeñas obras de rehabilitación hasta grandes estaciones de bombeo que alojarán equipos de diseño especial debido a las altas cargas que tienen que vencer para conducir el agua desde el nivel de 140 m.s.n.m., a la altura de la captación, hasta la cota 660 m.s.n.m. en la planta de tratamiento. La planta de tratamiento es de diseño convencional; sin embargo, incorpora conceptos de tecnología apropiada según la experiencia latinoamericana lo cual facilitará su operación y permitirá obtener una alta eficiencia. En cuanto a la línea de conducción que, es el principal componente de costo del proyecto, se empleará tuberías de acero soldadas en el terreno, de gran diámetro lo cual exige alta tecnología tanto en su fabricación como en su instalación. Venezuela cuenta con gran experiencia en el uso de este tipo de tuberías, pues este material se usa extensivamente en la industria petrolera.

^{1/} Ver Recomendaciones Nos.9 y 10.

0. Terrenos y Servidumbres

- 5.30 Los terrenos y derechos de paso para las obras contempladas en el proyecto se encuentran en diferente estado de tramitación y se ha contratado un especialista para preparar el inventario de predios y propietarios y luego tramitar el avalúo. Según el calendario elaborado, todos los terrenos y derechos serán adquiridos a más tardar en julio de 1988. Dada la experiencia del INOS, no se prevé dificultades para disponer oportunamente de estos terrenos. En cualquier caso, antes de la aprobación de cualquier llamado a licitación el Banco deberá verificar que el INOS dispone de la propiedad de los terrenos.^{1/} En el cuadro siguiente se presenta el calendario de adquisición de terrenos.

P. Recomendaciones de O.E.O.

- 5.31 En el diseño de la planta de tratamiento no ha sido necesario una planta piloto, por cuanto la caracterización del agua cruda está disponible en la planta de tratamiento Alejo Zuloaga. Además, en esta planta se han verificado los procesos unitarios de tratamiento propuestos en la nueva planta a construir con este proyecto. No se requiere disponer de unidades de emergencia para las estaciones de bombeo por cuanto el sistema interconectado de energía nacional es muy confiable. El proyecto incluye un componente importante para reducir el nivel de agua no contabilizada en forma gradual. Dada la enorme extensión de las redes del Sistema, este cuenta con numerosos puntos de aplicación de cloro lo cual permite mantener un cloro residual de 0,5 p.p.m. en cualquier punto del sistema, tal como lo recomiendan las normas nacionales de calidad del agua para fines potables. El proyecto también incluye un componente de adiestramiento del personal de EDARCA en actividades de mantenimiento preventivo y, además, se adquirirán los equipos necesarios para llevar a cabo esta actividad en forma eficiente.

^{1/} Ver Recomendación No.1.

CUADRO V-1

ADQUISICIONES DE TERRENOS Y DERECHOS DE PASO											
CONCEPTO	COSTO		CRONOGRAMA								
	MILLONES BOLIVARES	1987	1988								
OBRAS DEL PAO EN LA Balsa		J J A S O N D	E F M A M J J A S O N D								
1 - Planta de tratam (inicio obra Enero 88).	0.4										
- Inventario Predios y Prop.		X									
- Avalúo.			X								
- Adquisición.			X	X	X						
2 - Línea eléctrica. (In. Ene 88)	-										
- Inventario pred, y prop.		X	X								
- Avalúo.			X	X	X						
- Adquisición.				X	X						
3 - Aducción (ini. obra oct. 88)	60.5										
- Inventario Predios y Prop.		X	X	X	X	X					
- Avalúo.			X	X	X	X	X	X			
- Adquisición.				X	X	X	X	X	X	X	
4 - Est. bombeo (ini. Agos. 89)	0.1										
- Inventario Predios y Prop.		X	X								
- Avalúo.			X	X	X						
- Adquisiciones.				X	X	X	X	X	X	X	

P. Evaluación a Posteriori

- 5.32 Con el objeto de tener la información adecuada para realizar la evaluación ex-post del proyecto y del cumplimiento de las metas propuestas, se recomienda que el prestatario presente al Banco, la información básica que se requiere con tal propósito. Esa información deberá suministrarse de la siguiente manera: (a) a los 18 meses después de la vigencia del contrato: (i) los datos básicos iniciales, cuyas categorías se señalan a continuación: (ii) una descripción del sistema que se seguirá para compilar y procesar los datos que se utilizarán en las comparaciones anuales con los datos básicos iniciales para evaluar los resultados logrados con la ejecución del proyecto; y (b) a los 36 meses contados a partir de la vigencia del contrato y anualmente hasta tres años después de la fecha del último desembolso del financiamiento, los datos comparativos anuales que incluyen las mismas categorías que los datos básicos iniciales.^{1/}
- 5.33 Los datos indicados anteriormente, serían los que corresponderían al último año antes de iniciarse la operación del proyecto e incluyen la siguiente información:

1. Datos Básicos Iniciales

- (i) Población del área del proyecto, número de conexiones y porcentaje de población servida;
- (ii) Producción de agua;
- (iii) Costo de operación y mantenimiento del sistema;
- (iv) Consumo de agua por grandes categorías, (residencia, industrial, comercial, sector público);
- (v) En el grupo residencial, consumo de agua por familia, incluyendo el sistema público y otras posibles fuentes de abastecimiento (cisterna, arroyo o río, bomba manual o eléctrica, fuente pública, etc.) y costo para el usuario del agua de cada tipo de fuente. Estos datos se desagregarán según niveles de ingreso de los usuarios;
- (vi) Tarifas, desagregadas según las grandes categorías de consumo y dentro del sector residencial, desagregadas de acuerdo con los niveles típicos de consumo y para diferentes niveles de ingreso;

^{1/} Ver Recomendación No.11.

- (vii) Medición de la producción y el consumo y estimaciones del agua no contabilizada, que puede incluir, según los casos, los siguientes componentes; pérdidas en las líneas de transmisión, redes, reservorios y conexiones antes de los medidores domiciliarios; usos fraudulentos del agua; errores en la macro y micromedición, incluyendo en esta última, conexiones sin medidor, con medidores defectuosos o no leídos regularmente; agua entregada sin medición para diferentes usos públicos, como riego de jardines públicos, lavado de calles y redes de alcantarillado, contra incendios o para uso de edificios públicos o comunitarios.
- (viii) Calidad del agua del sistema y otras fuentes disponibles. Los datos deberán ser presentados de manera que se pueda analizar el cumplimiento de los valores-pautas recomendamos por la OMS, y se registrarán tanto a nivel del agua ingresada a la red de distribución, como del agua distribuida.
- (ix) Datos sobre disposición de excretas y otros indicadores de factores socioculturales complementarios del agua potable; y
- (x) Proyecciones de población conexiones y demanda futura de agua.

2. Datos Comparativos

- 5.34 Se presentarán datos anuales a partir de la puesta en operación del proyecto para las mismas categorías indicadas para los datos básicos iniciales. En aquellas categorías donde pueda no ser relevante requerir datos todos los años (por ejemplo, incisos (v) y (x), se presentará información cada vez que ocurran cambios importantes y para el año final del período de evaluación.

3. Metodología

- 5.35 Los datos a usarse se referirán al área específica del proyecto. Para consumo de agua por fuente de abastecimiento deberá recolectarse información mediante muestras estadísticamente representativas de la población de la zona del proyecto.

VI. EL PRESTATARIO Y EL EJECUTOR

A. El Prestatario

- 6.01 El Estado Venezolano sería el receptor del préstamo a ser otorgado por el Banco Interamericano de Desarrollo para el financiamiento parcial del Proyecto del Sistema Regional del Centro y aportaría los fondos de contrapartida local requeridos para la ejecución de las obras. El Instituto Nacional de Obras Sanitarias actuaría como Organismo Ejecutor del mencionado proyecto, a través de una Unidad Ejecutora. La operación del proyecto, una vez finalizada su ejecución, estaría a cargo de la empresa EDARCA, que ha sido creada específicamente para la administración, operación y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado del Sistema Regional del Centro.

B. Organismo Operador (EDARCA)

1. Antecedentes

- 6.02 El Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS) que fue constituido el 15 de abril de 1943, es el organismo encargado, a nivel nacional, del estudio, construcción, reparación, explotación y administración de los sistemas de acueductos y alcantarillados. Las autoridades venezolanas llegaron a la conclusión de que era necesario efectuar la reorganización de esa institución, descentralizando sus actividades con el objeto de lograr niveles de eficiencia y rendimiento adecuados, principalmente en la operación y la administración de los sistemas de acueductos y alcantarillados, áreas en las que el INOS presenta debilidades. Mediante decreto ejecutivo del 27 de agosto de 1986 se dieron las bases para la reorganización de esta institución y del sector y se autorizó al INOS proceder a la eliminación, modificación y reagrupación de sus servicios y dependencias administrativas y constituir las empresas de acueductos y alcantarillados necesarias para llevar a cabo la descentralización. En ese Decreto, asimismo, se estableció que el INOS pondría a disposición de las empresas que se constituyeran los bienes requeridos para el funcionamiento de los servicios.

2. Creación de EDARCA

- 6.03 Dentro de la política de descentralización establecida por el Decreto anterior se procedió a la creación de la Empresa de Aguas Regional del Centro (EDARCA), cuyo proceso finalizó el 2 de septiembre de 1987 con la aprobación por parte del Congreso Nacional, a través de la Comisión Permanente de Finanzas. La próxima actividad relativa a la puesta en funcionamiento de esta empresa estará constituida por su incorporación en el Registro Mercantil, para lo cual debe estar integrado el 20% del capital autorizado. Con este objeto el INOS ha procedido a valorar activos fijos por un valor de Bs.200 millones, para la integración inicial de capital. Los estatutos establecen que EDARCA es una

sociedad anónima, con un capital autorizado de Bs.1.000 millones, habiendo sido suscrito este capital en un monto de Bs.990 millones, por el INOS, y Bs.10 millones por la Compañía Nacional de Reforestación (CONARE).

- 6.04 Los estatutos establecen que la empresa tendrá por objeto la administración, operación, mantenimiento, ampliación y reconstrucción de los sistemas de distribución de agua potable y de los sistemas de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales en las poblaciones que actualmente son servidas por el Sistema Regional del Centro del INOS. La dirección superior de la empresa corresponde a la Asamblea de Accionistas y la administración será responsabilidad de la Junta Directiva que estará integrada por 4 directores elegidos por la Asamblea de Accionistas y uno elegido por los trabajadores de la empresa.

C. Organización Actual del Sistema Regional del Centro

1. Superintendencia Regional

- 6.05 La operación, el mantenimiento y la administración de los acueductos de la Región Central corresponden actualmente al INOS. Estas actividades están a cargo de un Superintendente Regional, que para el desempeño de sus funciones cuenta con un coordinador en cada Estado de la Región. Para el área de la Región Central existen tres oficinas de Coordinación que corresponden a los Estados de Aragua, Carabobo y Cojedes. La estructura administrativa de cada oficina coordinadora es similar y las funciones dentro de cada coordinación están distribuidas en tres Gerencias: Administrativa, Financiera y Técnica. La Gerencia Administrativa es responsable de la administración de personal, control y registros de los bienes de la coordinación, presupuestos y todo lo relacionado con el procesamiento electrónico de datos, que está vinculado principalmente al área comercial de la región. La Gerencia Financiera tiene a su cargo la tesorería y contabilidad de las operaciones de la región, y la Gerencia Técnica es responsable de la operación y mantenimiento del sistema. En las localidades en que se presta el servicio de agua y alcantarillado existen, dependiendo de las Coordinaciones, oficinas locales encargadas de la operación y mantenimiento de los sistemas locales.

2. Sistema de Contabilidad

- 6.06 En relación con el registro de las operaciones que se realizan en la región, se considera que el sistema de contabilidad que se mantiene no es completo, sino que es apenas un centro de recopilación de información para ser utilizado por el INOS en su contabilidad central. No se contabiliza la totalidad de los gastos en que se incurre para la operación del sistema, gastos que se contabilizan solamente en la administración central del INOS, en Caracas. Entre éstos se pueden mencionar los gastos de consumo de energía eléctrica y de productos químicos. Sin embargo, los costos de cada región que lleva el INOS tienen deficiencias, ya que no se incluye la totalidad de los consumos

de productos químicos, y el costo de la energía eléctrica es registrado con grandes atrasos.

3. Facturación y Cobranzas

- 6.07 En relación con el área comercial en la región central, su manejo también adolece de debilidades. El problema principal, y que afecta en forma sustancial los resultados operativos de la región, es la medición deficiente. Si bien la casi totalidad de las conexiones de la región cuenta con medidores, únicamente un 25% de las conexiones residenciales es medida y sólo el 36% de las no residenciales. Esta situación se debe a que no se reparan, por falta de respuestos, los medidores a medida que se descomponen y no se han reemplazado aquellos que no es posible reconstruir, así como también se nota falta de personal para realizar la lectura. La facturación del servicio de agua, como resultado de la deficiente medición, se efectúa en base a estimaciones de consumo, cuyo promedio es inferior al que surge del consumo medido.

a. Atrasos en la Cobranza

- 6.08 La cobranza es otra actividad que se ha descuidado, pues no se aplican medidas para asegurar que los usuarios se pongan al día en los pagos del servicio, ni en los casos de atrasos en el pago, se utiliza el corte del servicio. Se pudo observar que el registro contable de la cobranza se efectúa con atraso. El saldo de cuentas por cobrar de la región al 31 de diciembre de 1986 representaba la facturación de 19 meses y la efectividad de la cobranza en ese año fue de sólo el 31%. Sin embargo, corresponde señalar que no se dispone de un análisis de antigüedad de las cuentas por cobrar. La falta de este análisis no permite establecer la incidencia que tiene sobre el bajo índice de cobranza las cuentas con varios años de atraso y que aún se mantienen en los activos de la empresa. En el período 1983-1986 el monto total cobrado representó el 74% de lo facturado. Entre los déficit que muestra el sistema de facturación, se puede mencionar que la factura sólo muestra el saldo adeudado por el consumo del último mes, pero no el total de su deuda; por consiguiente, el usuario no recibe indicación del saldo que adeuda por el servicio.

b. Correcciones Propuestas

- 6.09 Se considera que tanto el sistema contable como el sistema comercial que actualmente se aplican en la Región Central, no se adecúan a los requerimientos que tendrá la nueva empresa EDARCA para administrar eficientemente los servicios de agua potable y alcantarillado. En el presente documento se está proponiendo una cooperación técnica para la organización y operación de EDARCA, dentro de la cual se contempla la implantación de un sistema contable y otro comercial para esta empresa, área dentro de la cual se incluirá el establecimiento de procedimientos adecuados de cobranza. Se recomienda, además, incluir en el eventual contrato de préstamo una cláusula por la cual EDARCA,

dentro de los 120 días de finalizado cada año, empezando con el correspondiente al ejercicio económico de 1991, demuestre haber cobrado, por lo menos, el 85% de los montos exigibles durante el año. (Ver Recomendación No.7). Asimismo, está recomendándose establecer que el INOS proceda, dentro de los 12 meses desde la vigencia del contrato de préstamo, a depurar las cuentas dudosas por los servicios en la Región Central y que sobre esta base y una vez determinado el saldo correcto de cuentas por cobrar se alcancen niveles progresivos de efectividad de cobranzas que serán del 70% y 75% en 1988 y 1989, respectivamente. (Ver Recomendación No.6).

4. Control Externo

- 6.10 Los estados financieros del INOS durante los últimos 5 años no han sido examinados ni dictaminados por contadores públicos independientes, ni otro organismo de fiscalización externa. En relación con el proyecto actualmente en estudio, se recomienda que los estados financieros del proyecto durante su período de ejecución y los de EDARCA a partir del año en que inicie operaciones y durante la vigencia del contrato de préstamo, se presenten dentro de los 120 días de finalizado cada ejercicio dictaminados por una firma de contadores públicos aceptable al Banco. (Ver Recomendación No.12).

D. Resultados de la Operación del Sistema Regional del Centro

1. Estados de Resultados 1984-1986

- 6.11 De acuerdo con los registros contables del INOS y de la información adicional obtenida durante la misión de análisis, se formularon estados de resultados de la operación de la Región Central para los tres últimos años. El consumo de productos químicos y materiales se estimó sobre la base de la información de entrega de este producto que efectuó el almacén del INOS a la oficina regional. La depreciación fue estimada en el 2,5% anual, en base al valor contable de los activos fijos en operación. Los gastos comerciales y de administración para 1984 y 1985 fueron estimados según lo gastado en estos conceptos en 1986, ya que en la contabilidad del INOS en esos años se incluían gastos correspondientes a los sistemas de Puerto Cabello y San Carlos, que no forman parte del Sistema de la Región Central. Los estados de resultados correspondientes a los tres últimos ejercicios se presentan a continuación:

Sistema Región Central
Estado de Resultado

(Miles US\$) 1/

	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>
<u>Ingresos Operativos</u>			
Servicio Residencial	12.213	13.204	13.036
Servicio no residencial	4.160	4.816	5.153
Otros	93	200	185
	<u>16.466</u>	<u>18.220</u>	<u>18.374</u>
 <u>Gastos Explotación</u>			
Personal	2.533	2.188	1.956
Energía Eléctrica	5.733	4.953	4.428
Productos Químicos y Mat.	3.465	3.465	3.465
Gast.Comerciales y Administración	4.500	4.500	4.550
Depreciación	3.623	3.623	3.623
Administración Central	2.100	2.100	2.100
	<u>21.954</u>	<u>20.829</u>	<u>20.122</u>
Ingreso Neto de Explotación	<u>(5.488)</u>	<u>(2.609)</u>	<u>(1.748)</u>
	=====	=====	=====

2. Cumplimiento de la Política de Tarifas del Banco

- 6.12 La evolución de los resultados de los volúmenes de agua facturada y de los montos facturados revela que los ingresos de la región están siendo afectados en forma sensible por la falta de medición del servicio y que necesariamente este es un factor importante en el concepto de agua no contabilizada. Dentro de los gastos de explotación, el concepto de energía eléctrica ha sido uno de los principales, sin embargo, corresponde señalar que durante el período examinado este concepto de gasto disminuye, ya que en el período se dejan de operar algunos pozos cuya producción es reemplazada por agua de la presa Pao-Cachinche. En 1984 no se cubrían los costos de operación y mantenimiento; sin embargo, en 1985 y 1986 los ingresos por servicios de agua fueron suficientes para cubrir los costos de operación y mantenimiento, y, por tanto, se cumplió el requisito mínimo de la política del Banco relacionada con tarifas para servicios

1/ Tipo cambio promedio:

1984 - US\$1 = Bs. 7,50
1985 - US\$1 = Bs. 7,70
1986 - US\$1 = Bs. 8,08

públicos. Como se observa en el cuadro anterior, en 1985 los ingresos excedieron los gastos de operación y mantenimiento (excluyendo depreciación) en US\$1.014.000; y en 1986, en US\$1.875.000.

3. Conexiones Residenciales

- 6.13 Las ventas de servicios se agrupan en residenciales y no residenciales. La evolución del número de conexiones residenciales, volúmenes de agua vendida y facturada se muestra a continuación:

	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>
<u>Suscriptores Residenciales</u>			
Suscriptores medidos (promedio)	61.108	55.693	51.776
Suscriptores no medidos	117.002	131.535	147.756
	<u>178.110</u>	<u>187.228</u>	<u>199.532</u>
<u>Agua Facturada Residencial</u>			
Suscriptores medidos, miles m3	34.524	30.672	35.016
Promedio anual por suscriptor m3	564	550	680
Suscriptores no medidos-Miles m3	41.790	45.054	47.724
Promedio anual por suscriptor-m3	357	342	322
<u>Ingreso Medio Anual por Suscriptor</u>			
Suscriptores medido	Bs. 822	Bs. 915	Bs. 1068
Suscriptores no medido	Bs. 338	Bs. 365	Bs. 338
Precio m3 agua - medido	Bs.1.46	Bs.1.66	Bs.1.58
Precio m3 agua - no medido	Bs.0.98	Bs.1.06	Bs.1.05

- 6.14 El promedio de suscriptores residenciales en 1984 era de 178 mil, en tanto que durante 1986 fue de 199 mil, es decir, un aumento del 12% en un período de dos años. Pese a que la casi totalidad de los suscriptores tienen instalados medidores, el porcentaje de conexiones medidas ha disminuido. En 1984, el 34% de las conexiones era leído; en tanto que en 1986 sólo se alcanzó un 26%. Esto se origina en que el INOS no ha estado en condiciones de reemplazar o reparar los medidores que se descomponen. En los casos en que el servicio no es medido, se estiman los consumos de acuerdo con el área de residencia del usuario. El volumen promedio de agua facturada a cada conexión medida ha aumentado en el período y llegó a 680 m3 en 1986, en tanto que el volumen de agua facturada basada en estimaciones, en 1986 llegó a 322 m3 por año, es decir, un 47% de lo que se factura cuando el

servicio es medido. Esta situación afecta el ingreso medio que se obtiene por conexión. En 1986 los suscriptores que tenían servicio medido produjeron un ingreso medio de Bs.1.068 en el año; en tanto que en los casos de consumo estimado, el ingreso medio anual es de Bs. 338, es decir, un 32%.

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

	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>
<u>Suscriptores no Residenciales</u>			
Suscriptores medido	4.100	3.920	4.285
Suscriptores no medido	<u>4.610</u>	<u>5.617</u>	<u>7.831</u>
	8.710	9.537	12.116
<u>Agua Facturada no Residencial</u>			
Suscriptores medido miles m3	9.732	12.108	12.378
Promedio anual por suscriptos M3	2.373	3.088	2.888
Suscriptores no medidos-Miles m3	5.443	6.126	7.974
Promedio anual por suscripto m3	1.180	1.090	1.018
<u>Ingreso medio anual por suscriptor</u>			
Suscriptores medido	4.780	5.400	5.750
Suscriptores no medido	2.520	2.660	2.169

- 6.16 Los suscriptores no residenciales agrupan a los sectores industrial, comercial y público. En el período examinado, el promedio de conexiones anuales aumentó de 8.710, en 1984, a 12.116 en 1986, es decir, un aumento del 39% en ese período. En forma similar a lo que ocurre en el sector residencial, el número de suscriptores cuyo consumo es medido ha representado un porcentaje decreciente sobre el total. En 1984 representaba un 47% del total, en tanto que en 1986 representaba un 35%. El volumen de agua facturada a los usuarios con consumo medido es siempre superior al de aquellos en que el consumo es estimado. En 1984 el consumo medio por conexión en que el consumo fue estimado representaba el 50% de una conexión medida. En 1986 el ingreso medio por conexión no medida representaba el 38% del de aquellos en que se midió el servicio. En 1984 el promedio de conexiones era de 186.800, en tanto que en 1986 era de 211.000, es decir, un aumento del 13%. El volumen de agua facturada en la región en 1983 fue de 109.000m³ y en 1986 la facturación fue 103.000m³.

E. Iniciación de las Actividades de EDARCA

1. Inicio Legal

- 6.17 Como se ha indicado anteriormente, el inicio legal de las actividades de EDARCA se opera con su inscripción en el Registro Mercantil. Como condición previa al primer desembolso del financiamiento del Banco, se propone incluir la obligación del Prestatario de demostrar que se ha cumplido esta inscripción. [Ver Proyecto de Resolución 8(c)(iii)(i)]. La empresa recibirá del INOS, como un aporte de capital, los activos fijos en operación necesarios para prestar el servicio de agua potable y alcantarillado. No serían transferidos a EDARCA los pasivos en que el INOS hubiera incurrido para el financiamiento de estos activos, y por la operación del sistema con anterioridad a la transferencia, tampoco serían transferidas las cuentas por cobrar. Se considera que el período de transferencia, incluyendo la incorporación del personal, debe estar completado antes del 1o. de enero de 1991. Por tanto, se recomienda que en el eventual contrato de préstamo se establezca que EDARCA debe iniciar la operación del sistema de la región central con anterioridad al 1o. de enero de 1991 y que a esa fecha debe haber terminado el proceso de transferencia de activos fijos e incorporado el personal necesario para la operación de la empresa. (Ver Recomendación No.4).
- 6.18 Los activos fijos correspondientes al proyecto, en cuyo financiamiento participaría el Banco, serían transferidos a EDARCA a la finalización de su construcción, y en este caso también se le transferiría el pasivo que se origina por el préstamo del BID. En el eventual contrato de préstamo se incluiría la obligación del prestatario de entregar a EDARCA las obras del proyecto para su operación y mantenimiento, así como que la transferencia de los recursos del Banco se efectuará en condiciones similares a las que establezca el Banco. (Ver Recomendación No.4).

2. Cooperación Técnica

- 6.19 Teniendo en cuenta las debilidades que existen en la administración, operación y mantenimiento en la Región Central, debe establecerse una nueva estructura organizativa y procedimientos comerciales, contables y de control interno. Con este objetivo se está incluyendo dentro del proyecto una cooperación técnica cuyos objetivos básicos serían los siguientes:
- a. Establecer la estructura organizativa de EDARCA, formulando los manuales que definan las funciones y responsabilidades de las distintas áreas que integran la Empresa.
 - b. Establecer un sistema de planificación y programación para programar en forma adecuada las inversiones que debe realizar la empresa.

- c. Establecer el sistema contable patrimonial y presupuestal de la Empresa y sistemas de control interno.
- d. Reestructurar todo el sistema comercial en la región, estableciendo procedimientos de facturación y cobranza.
- e. Establecer un sistema de información gerencial que permita conocer en forma continua y oportuna el movimiento de los principales indicadores la actividad de la empresa.
- f. En base al diseño de los sistemas contables y del sistema comercial definir los requerimientos de equipo para el procesamiento electrónico de datos.
- g. Establecer los sistemas de desarrollo y mantenimiento de la estructura básica de los recursos humanos.
- h. Establecer los mecanismos de apoyo administrativos a través de las actividades de administración de suministros, transporte, patrimonio y servicios.
- i. Establecer un adecuado sistema de mantenimiento, incluido el entrenamiento de personal.

6.20 La firma consultora que ejecutará esta cooperación técnica será responsable de la implantación y la puesta en marcha de los sistemas que haya diseñado. Los términos de referencia preliminares sobre esta cooperación técnica se muestran en el Anexo No.VI-1 y se recomienda que en el eventual contrato de préstamo se establezca como condición previa al primer desembolso que se haya contratado la firma consultora que asesoró en la organización de la empresa EDARCA. La etapa de implantación y de puesta en marcha de la organización y de los sistemas que diseñe la firma consultora debe completarse antes del 10. de enero de 1989. En relación a la puesta en marcha de la empresa, se establecerá como condición previa al primer desembolso, que se haya nombrado el coordinador responsable de las actividades relativas a la transferencia de activos fijos e incorporación del personal técnico y administrativo. [Ver Proyecto de Resolución 8(c)(iii)(2)]. Asimismo, el Prestatario debe obligarse a que, a más tardar el 10. de enero de 1990 deben estar designados y ejerciendo sus funciones la Junta Directiva y el personal superior de la empresa. El mencionado coordinador deberá presentar anualmente y dentro de los 90 días de finalizado cada año a partir del primer año de ejecución del proyecto, informes de los avances del proceso de transferencia de los activos fijos e incorporación del personal de EDARCA.[Ver Recomendación No.3.]

F. Proyecciones Financieras de EDARCA

1. Tarifas

- 6.21 En el caso de la región central, los ingresos provenientes de la aplicación de las tarifas han permitido cubrir el requisito mínimo de la política del Banco, aunque no se ha alcanzado a cubrir la totalidad del concepto de depreciación. Con el objeto de asegurar que EDARCA mantenga un nivel adecuado de ingresos para el proyecto actualmente en estudio, se recomienda que se establezca en el eventual contrato de préstamo que los ingresos provenientes de la aplicación de las tarifas de todos los sistemas de EDARCA produzcan por lo menos ingresos suficientes para cubrir todos los gastos de explotación, incluyendo los relacionados con administración, operación, mantenimiento y depreciación. Si la aplicación de lo anterior no generase los ingresos suficientes para cubrir el oportuno servicio de todas las obligaciones de EDARCA y financiar una proporción de su programa de obras, se adoptarán las medidas necesarias, las que pueden incluir aumentos de tarifas, para obtener los recursos adicionales que se requieran para alcanzar dicho plan. Se considera que la proporción del programa de expansión que debe ser financiado con los recursos provenientes de la aplicación de la estructura tarifaria no será inferior al 20%. [Ver Proyecto de Resolución 8(e)].

2. Resultados Período 1987-1990

- 6.22 Se ha previsto que EDARCA asumirá la operación, mantenimiento y administración del sistema de la región central a partir de enero de 1991. La proyección de los resultados en el período en que INOS continuaría operando el sistema de la región central es la siguiente:

US\$ Miles Constantes

	<u>1986</u> (Real)	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>
<u>Conexiones Residenciales</u>					
Medidas	51.776	52.000	56.000	80.000	120.000
No medidas	147.756	160.000	166.000	152.000	118.000
<u>Conexiones no residenciales</u>					
Medidas	4.285	4.862	4.950	6.274	7.718
No medidas	7.831	8.666	9.187	7.719	7.718
Tot.Conexiones (Promedio)	211.648	225.528	236.137	245.993	253.436
<u>Ingreso Medio</u>					
Servicio Residencial					
Medido	77	74	74	74	74
No medido	25	23	23	23	23
Serv.no residencial					
Medido	420	397	397	397	397
No medido	158	150	150	150	150
<u>Facturación</u>					
Residencial Medido	4.033	3.848	4.144	5.920	8.880
Residencial no Medido	3.651	3.680	3.818	3.496	2.714
No residencial Medido	1.799	1.930	1.965	2.490	3.064
No residencial no medido	1.240	1.299	1.378	1.157	1.157
	<u>10.729</u>	<u>10.757</u>	<u>11.305</u>	<u>13.063</u>	<u>15.815</u>
Otros	109	100	100	100	100
Total Ingresos explotación	10.836	10.857	11.405	13.163	15.915
Gastos Explotación					
Personal	1.154	1.042	1.073	1.105	1.139
Energía Eléctrica	2.612	2.359	2.430	2.503	2.578
Producto Químico y Mat.	2.044	1.846	1.901	1.958	2.017
Gastos Comerciales y Adm.	2.625	2.426	2.497	2.572	2.649
Depreciación	3.623	3.623	3.623	3.976	3.976
Administración Central	1.239	1.086	1.100	1.100	1.100
	<u>13.297</u>	<u>12.382</u>	<u>12.624</u>	<u>13.214</u>	<u>13.459</u>
Resultado Explotación	(2.461)	(1.525)	(1.219)	(51)	2.456
	=====	=====	=====	=====	=====

- 6.23 Para este período se ha supuesto que las tarifas no se modifican, y que el ingreso medio por conexión es el que se obtiene de la información histórica. El ingreso de explotación a partir de 1987 aumentaría en forma significativa, principalmente en 1989 y 1990, años en que habría un aumento del 21% y del 46%, respectivamente, sobre los ingresos de 1987. Esto será el resultado de la aplicación en este período del programa de micromedición, que determinará una mayor proporción de usuarios a los cuales se les facturará el servicio de agua y alcantarillado en base al consumo medido. En 1987 los usuarios residenciales cuyo consumo es medido representan un 25% del total, en tanto, que en 1990 este porcentaje sería del 50%. La proyección muestra que en cada uno de los años proyectados los ingresos de explotación serían suficientes para cubrir los gastos de operación y mantenimiento, y, por tanto, se cubriría el requisito mínimo de la política de tarifas del Banco. Estos ingresos de explotación, luego de atendidos los costos de operación, en el período 1987/89 no serán suficientes para cubrir la depreciación, mientras que en 1990 el nivel de ingresos ya permitiría cubrir la totalidad de los gastos de explotación, incluyendo la depreciación. Se recomienda que en el eventual contrato de préstamo se establezca que el Prestatario deberá demostrar, dentro de los 120 días de finalizado cada año calendario, para los ejercicios económicos de 1988 a 1990, inclusive, que los ingresos de operación del Sistema de Agua Potable de la Región Central cubren los costos de operación y mantenimiento del sistema y una proporción creciente de la depreciación que, a partir de 1989, deberá ser del 100%. [Ver Proyecto de Resolución 8(d)].

3. Proyecciones Financieras de EDARCA

- 6.24 En el Anexo VI-2 se muestran las proyecciones financieras de EDARCA y las bases utilizadas para su formulación. El ingreso por conexión de agua y alcantarillado es el que se obtiene del análisis de los ingresos de explotación durante 1986, es decir, que no se han supuesto ajustes a los niveles tarifarios. Los ingresos de explotación en el período proyectado muestran una tendencia a aumentar anualmente. En 1991, serían del equivalente de US\$ 18,7 millones, y en 1997 del equivalente de US\$ 33,3 millones, es decir, un aumento del 77%. Este aumento se originará en el aumento de conexiones, cuya facturación se realizará en base a consumo medido. En 1991, en el sector residencial, las conexiones facturadas en base a consumo medido representarían el 62% del total de conexiones, en tanto que en 1997 este porcentaje sería del 92%.
- 6.25 En el período proyectado los ingresos de explotación de EDARCA serían suficientes en todos los años para cubrir la totalidad de los gastos de explotación, es decir, que además de dar cumplimiento al requisito mínimo de la política de tarifas del Banco, se cubriría la depreciación de los activos fijos en operación del sistema. El ingreso neto de explotación, en 1993, llegaría a un monto mínimo debido a la importancia que adquiere el concepto de depreciación de los activos fijos en operación. A partir de ese año, como

consecuencia de que los ingresos de explotación crecen en mayor proporción que los gastos, el ingreso neto de explotación se incrementaría anualmente, llegando al equivalente de US\$5,7 millones.

- 6.26 El ingreso neto de explotación que se obtiene aplicando las tarifas vigentes no sería suficiente para atender los gastos financieros derivados de la transferencia del préstamo BID. La proyección financiera muestra que esta situación tiende a mejorar, debido a que anualmente aumentan los ingresos de explotación y los gastos financieros disminuyen. En este sentido, puede mencionarse que en 1993 el resultado neto sería un déficit del equivalente de US\$11 millones, monto que en 1997 llegaría al equivalente de US\$3 millones. Para compensar en el período 1991/97 el déficit que se produciría, sería necesario aumentar las tarifas para todo el período en un 20%.
- 6.27 El estado de origen y aplicación de fondos muestra que EDARCA, con las tarifas actualmente vigentes en el período 1992 a 1995, no generará internamente recursos para atender el servicio de la deuda. La insuficiencia de la generación interna de recursos en ese período sería del equivalente de US\$14 millones. Para cubrir esta insuficiencia de recursos sería necesario un aumento, en ese período, de los ingresos de operación del 14%. La aplicación de la cláusula tarifaria recomendada, suponiendo que EDARCA destine anualmente recursos propios para la ejecución de obras en US\$3 millones, sería equivalente a un aumento del 16%. Los ajustes tarifarios siempre serían necesarios a partir de enero de 1992, ya que tanto los resultados netos negativos y la insuficiencia de fondos se originan a partir de ese año, como consecuencia del servicio de la deuda con el Banco.
- 6.28 La proyección de los estados de situación indica que EDARCA tendrá activos fijos netos por un monto de US\$ 482 millones, y un patrimonio de US\$350 millones. Durante todo el período proyectado la empresa mantendría una relación deuda patrimonio aceptable, que en 1992 sería de 0,37:1 y de 0,29:1 en 1996.

VII. VIABILIDAD DEL PROYECTO

A. Viabilidad Técnica

- 7.01 El proyecto de agua potable de la Región Central que incluye un componente de obras menores de rehabilitación y ampliación de los numerosos subsistemas que conforman el sistema, ha sido elaborado conforme a criterios técnicos generalmente aceptados y corresponde a la alternativa técnica de mínimo costo. Se dispone de los diseños definitivos a nivel de construcción y, en consecuencia, las obras se pueden iniciar tan pronto sea aprobado el financiamiento. El cronograma de ejecución de cuatro años es factible de cumplir conforme lo demuestra el PEP elaborado.
- 7.02 El costo del proyecto ha sido estimado con base a un proyecto a nivel de diseño final que cuenta con metrados, análisis de precios unitarios, especificaciones de construcción y planos de obra. Por lo tanto, se considera que las cifras obtenidas son realistas, a las que se agregó un 10% por concepto de imprevistos, más el porcentaje de escalamiento externo y nacional conforme a los criterios establecidos por el Banco.
- 7.03 El INOS tiene amplia experiencia como ejecutor de varios proyectos similares. La primera etapa de este acueducto, que capta el agua del río Pao en el sitio Cachinche, fue construida directamente por el INOS con recursos nacionales y es una obra, técnicamente, sin objeciones. Además, el esquema y la metodología de ejecución de las obras propuestas, la organización de la Unidad Ejecutora y de la supervisión previstas, permitirían una permanente vigilancia de las actividades de los contratistas y fabricantes y un fiel cumplimiento de los planes de construcción.
- 7.04 El proyecto contempla un componente de cooperación técnica de reforzamiento institucional a la empresa EDARCA recién creada, lo cual le permitirá asumir sus funciones al término del período de construcción de las obras y operar y mantener adecuadamente el sistema.
- 7.05 El proyecto también incluye previsiones para desarrollar un programa de reducción del índice de agua no contabilizada, en forma tal que al término del mismo, se obtenga un nivel no mayor del 39%.
- 7.06 Para facilitar las actividades de mantenimiento, que incluyen la vigilancia sobre la calidad del agua, se han asignado recursos para adquirir los equipos de mantenimiento preventivo necesarios y, además, dentro de la cooperación técnica de reforzamiento institucional se dará entrenamiento al personal de EDARCA y se diseñará la organización más adecuada a las características del acueducto.

7.07 El problema del incremento de la contaminación del lago de Valencia que generaría indirectamente este proyecto, será resuelto oportunamente al llevarse a cabo el componente de saneamiento del Programa Integral, a cargo del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales Renovables, cuya solicitud de préstamo se encuentra en preparación y será presentada al Banco en breve.

7.08 En suma, todos los aspectos técnicos y ambientales han sido tomados en cuenta y se puede concluir que el proyecto está bien concebido y puede ser ejecutado sin mayores dificultades por el INOS y operado posteriormente por EDARCA.

B. Viabilidad Administrativa

7.09 La unidad ejecutora que se establecerá para la ejecución del proyecto contará con un grupo profesional que estará encargado específicamente de la administración de los recursos financieros que se destinen a la ejecución del proyecto. Asimismo, se mantendrán registros contables en los que se contabilizarán las inversiones que se efectúen en el proyecto. Se considera que EDARCA, con la cooperación técnica que se propone, contará con una estructura organizativa y procedimientos que le permitirán efectuar una adecuada administración y operación del sistema.

C. Viabilidad Financiera

7.10 La contribución local será responsabilidad del Gobierno de Venezuela. El Poder Ejecutivo someterá a consideración del Congreso un proyecto de Ley de Crédito Público, solicitando autorización para obtener créditos por el costo total del proyecto. La parte no cubierta por el préstamo del BID será atendida por emisiones de bonos o recursos presupuestarios. En relación a la capacidad del Gobierno de Venezuela para atender la contribución local al proyecto, se muestra a continuación en forma condensada la evolución de los gastos presupuestales de la Administración Central del Gobierno.

(US\$ Millones Constantes)

	1984	1985	1986	(Presu- puesto) 1987
Gastos corrientes	6.946	6.451	5.319	7.029
Gastos capital	1.965	2.265	1.586	2.027
Deuda pública	1.155	955	1.232	1.888
	<u>10.066</u>	<u>9.671</u>	<u>8.137</u>	<u>10.944</u>
	=====	=====	=====	=====

- 7.11 El nivel de gastos de capital efectuado durante el período 1984/86, expresado en valores constantes, presenta una tendencia a disminuir, habiendo llegado a un monto mínimo en 1986 del equivalente de 1.586 millones. En el Presupuesto de 1987 se previó una recuperación del nivel de inversión, que se estimó en el equivalente de US\$ 2.027 millones.
- 7.12 La contribución local durante el período 1988-1981 sería de aproximadamente US\$71 millones anuales, los que representan un 4,4% del gasto de inversión que efectuó el Gobierno en 1986, es decir, que está dentro de la capacidad financiera del gobierno. En caso de que la contribución local fuera financiada con una emisión de bonos, debe señalarse que su colocación en el mercado se realiza normalmente. Como ejemplo se cita la financiación del plan trienal de inversión para el período 1986-88, para el cual se autorizó una emisión de bonos por el equivalente de US\$3.619 millones, que fue colocada íntegramente y ha facilitado que los programas de obras financiados por esos recursos se ejecuten en forma regular.

D. Análisis Socioeconómico

1. El Proyecto

- 7.13 El proyecto bajo consideración abarca varios componentes que tienen como objeto mejorar y ampliar la oferta de agua potable en el área de influencia del Sistema. Para efectos del análisis socioeconómico, estos componentes se agrupan de la siguiente manera:
- (a) Expansión de la capacidad, que comprende todas las obras requeridas para ampliar la oferta bruta de agua potable. Esto incluye las obras de captación, aducción, transmisión y tratamiento.
 - (b) Obras menores complementarias que comprenden todas los componentes necesarios para que el incremento de la oferta llegue hasta los consumidores, extendiéndose estas hasta el año en el que la presente ampliación satisface la demanda.
 - c) Programa de control de agua no contabilizada que tiene como objeto reducir las pérdidas y fugas del presente 43% al 30% en el año 2010.

2. Costos Económicos

- 7.14 Los costos de inversión del proyecto alcanzarán el equivalente de US\$274 millones, a precios de mercado, y US\$175 millones a precios de eficiencia 1/. Estos costos incluyen:
- (a) Costos directos de construcción;
 - (b) Costos concurrentes, como son adquisición de terrenos y derechos de paso;
 - (c) Costos indirectos que comprenden ingeniería, administración y cooperación técnica.
- 7.15 Los costos de inversión no incluyen gastos ya realizados tales como el embalse del Pao en el sitio La Balsa, que se considera como costo "hundido"; tampoco incluye los costos financieros, el capital de trabajo ni los costos de escalamiento, puesto que se evalúa el proyecto a precios constantes.
- 7.16 Para la evaluación del proyecto también se tomaron en cuenta los costos incrementales de operación y mantenimiento para los componentes de la inversión descrita anteriormente.

Costos de Inversión, Operación y Mantenimiento (A precios de junio 1987)

<u>Componente</u>	<u>Costos de Inversión</u> (US\$ millones)		<u>Operación y Mant.</u> (US\$ millones anuales)	
	<u>Precios de Mercado</u>	<u>Precios de Eficiencia</u>	<u>Precios de Mercado</u>	<u>Precios de Eficiencia</u>
1. Expansión de Capacidad	233,9	153,80	2,72	1,03
2. Obras Menores	30,0	14,85	4,03	1,97
3. Control de ANC	<u>9,9</u>	<u>6,53</u>	<u>0,20</u>	<u>0,13</u>
TOTALES	273,8 =====	175,18 =====	6,95 =====	3,13 =====

1/ Ver Anexo VII-1 para los factores de conversión.

- 7.17 Adicionalmente a estos costos, para efectos de la evaluación económica, se tuvieron en cuenta los costos variables en productos químicos y la energía necesaria para el bombeo del agua. Por otra parte, se incluye como inversión anual los gastos de expansión de redes, conexiones y medidores necesarios para acompañar el incremento de la demanda entre 1995 y el año 2000.^{1/}

3. Análisis de Mínimo Costo Económico

- 7.18 El análisis de las fuentes alternativas y los diferentes tamaños de las tuberías de impulsión, consistió en comparar el valor presente de la secuencia de inversiones además de los costos de mantenimiento y operación a fin de elegir la de mínimo costo. En particular, el modelo utilizado permitió establecer la entrada de manera modular de ciertos componentes de la inversión a fin de incorporar dichos módulos cuando la demanda así lo justificase. Esto último permite diferir parte de las inversiones (módulos de planta de tratamiento y equipos de bombeo) de manera tal de reducir los costos de la secuencia.
- 7.19 Por otra parte, el proyecto propuesto, Pao-La Balsa con tubería de impulsión de 7m³/s, fue comparado utilizando costos más detallados, contra la alternativa de reducir la tubería de impulsión a 5 m³/s en la inversión inicial, postergando para el año 2000 la entrada en producción de una segunda tubería con capacidad de 2,5 m³/s. A pesar de diferir en 8 años parte de la inversión, el incremento en costos que significa una nueva tubería hizo que la primera alternativa fuese la de costo menor.

4. Beneficios

- 7.20 Los beneficios del proyecto han sido cuantificados en base a la disposición a pagar (DAP) de los distintos grupos de consumidores así como por el ahorro en recursos que significa el aumento en la oferta neta de agua que el proyecto conlleva. Los beneficios del proyecto se derivan de: (i) un mayor excedente que reciben los consumidores que resulta de la diferencia entre lo que están dispuestos a pagar (DAP) y el precio que efectivamente pagarán por el servicio de agua potable proporcionado por el proyecto; y (ii) el ahorro de recursos que se da por el hecho de sustituir fuentes más costosas de aprovisionamiento de agua por aquella que proporciona el proyecto. Esta última ganancia está asociada principalmente a nuevos usuarios, que, en ausencia del proyecto tendrían que utilizar dichas fuentes más costosas.
- 7.21 La DAP de los consumidores residenciales (actualmente conectados, o por conectarse al sistema), se obtuvo mediante la estimación de la curva de demanda con base a los datos de una encuesta socioeconómica

^{1/} Ver Anexo VII-2 Costos Económicos.

llevada a cabo a inicios de 1986. La forma funcional de mejor ajuste (la de mayor R^2 ajustado) fue una hipérbola equilátera cuyas variables independientes fueron el precio del agua y el ingreso familiar. La regresión elegida tiene un R^2 de 0,54 y tiene todas las variables significativas a un nivel de confianza de 95%. La elasticidad precio que se deriva de la ecuación anterior es de -0,79 mientras que la elasticidad ingreso es de 0,35. Estos parámetros fueron utilizados para proyectar el consumo de los grupos de consumidores urbanos conectados y por conectarse al sistema público.

1/

- 7.22 Debido a la inexistencia de informaciones confiables para estimar la curva de demanda de los consumidores no residenciales, se adoptó una elasticidad constante de -0,39, puesto que la elasticidad de estos últimos es menor que la de los consumidores residenciales. Los beneficios fueron calculados según los siguientes grupos de consumidores: (i) consumidores residenciales de medianos y altos ingresos por conectarse a la red; (ii) consumidores de bajos ingresos por conectarse; (iii) consumidores rurales a incorporarse al sistema; (iv) consumidores residenciales actualmente conectados y (v) consumidores no residenciales (comerciales, industriales y sector público).
- 7.23 Para cuantificar los beneficios ya indicados, se utilizó el modelo SIMOP, en el contexto de comparar los resultados entre el plan de expansión con el proyecto y la situación de ese mismo plan sin el proyecto en estudio. Lo anterior significa que la proyección de la capacidad máxima de producción incluye la incorporación de las nuevas fuentes de acuerdo a lo determinado por el plan de expansión de mínimo costo. Ello implica que en el futuro se presume que las nuevas fuentes se incorporarán al sistema aun en ausencia del proyecto, evitando así sobreestimar los futuros déficit de agua, y, por ende, el beneficio de los consumidores.
- 7.24 Similarmente, la situación sin proyecto se definió como aquella en que se mantienen los mismos niveles de fugas y pérdidas (43%) que en la actualidad, mientras que la situación con proyecto supone que el nivel de pérdidas y fugas se reduce hasta alcanzar un 30% en el año 2010. El ejercicio de simulación anterior tiene como resultados más sobresalientes: (i) el beneficio de los distintos grupos de consumidores alcanza los US\$250,5 millones valorizados a precios económicos; (ii) del total anterior, aproximadamente, el 50% proviene

1/ Ver Anexo II-1, Supuestos Básicos Demanda Agua.

del ahorro de recursos que se obtiene al pasar de una fuente que implica un costo promedio de Bs. 26,3 por m³ al sistema público.

- 7.25 El análisis del proyecto en su conjunto se efectuó comparando el beneficio a precios económicos, que se mide por la disposición a pagar y el ahorro de recursos, de los distintos grupos de consumidores (US\$250,5 millones) contra los costos de inversión, operación y mantenimiento también a precios económicos (US\$150,4 millones). Lo anterior da un valor presente neto de US\$100,1 millones y un TIRE de 23,2%, que supera el mínimo de 12% requerido por el Banco.
- 7.26 Como el proyecto que se propone incorpora una diversidad de obras con el objetivo común de dar más agua a los consumidores, interesa examinar los componentes separables a fin de que la TIRE promedio no oculte algún componente no rentable. A fin de medir la contribución separada tanto de los beneficios como de los costos totales atribuibles a cada componente, se resta del proyecto total los costos y el beneficio del proyecto que no se evalúa. La diferencia resultante muestra la contribución adicional del componente evaluado.
- 7.27 Los principales beneficios y costos de cada componente son:
- a. Ampliación de la capacidad de producción que incrementa 5 m³/s en términos brutos, permitiendo que el déficit existente se elimine temporalmente y que adicionalmente permite la incorporación de nuevos usuarios. El valor presente neto de los costos (de inversión, operación y mantenimiento) de este componente alcanza los US\$137 millones. El valor presente neto incremental de este componente es de US\$68 millones y tiene un TIRE de 18,3%.
 - b. El componente de recuperación de agua, a través del programa de control de agua no contabilizada, que también permite reducir el déficit existente así como la inclusión de nuevos usuarios al aumentar la cantidad de agua neto para el consumo, tiene un valor presente de los costos totales igual a US\$48,8 millones. Como los beneficios netos del programa alcanzan los US\$152,3 millones la TIRE resulta de 76,3%.
- 7.28 Las discrepancias entre la suma de los componentes y el total se debe a que, por una parte, los componentes tienen costos comunes, y por otra, a que existen efectos combinados en los beneficios, i.e. el control de pérdidas sobre el agua proporcionada por el proyecto de abastecimientos.

Composición de los Costos y Beneficios Incrementales
(Valor Presente en US\$ millones)

<u>Costos</u>	<u>Totales</u>	<u>Ampliacion</u>	<u>Recuperación</u>
Inversión	115,3	109,2	39,7
OYM	35,1	26,8	9,1
Benef.Netto	100,1	68,0	152,3
TIRE(%)	23,2	18,3	76,3

5. Análisis de Sensibilidad

- 7.29 El análisis de sensibilidad llevado a cabo indica que la rentabilidad del proyecto se muestra particularmente sensible a las tasas de crecimiento de la demanda proyectadas para la evaluación. A pesar de lo anterior, aun en el caso de que estas fuesen un 30% inferior a las proyectadas, el TIRE del proyecto es de 16,3%.
- 7.30 Aún cuando las variaciones en el valor de los principales parámetros altera la rentabilidad del proyecto, para un rango bastante amplio (+ y -30%) la rentabilidad del proyecto supera ampliamente al 12%. Se puede, por lo tanto, afirmar que el proyecto tiene una justificación sólida, ya que en el caso base se utilizaron datos conservadores para el cálculo de los beneficios, especialmente en lo que se refiere a las tasas de crecimiento, de la demanda. El cuadro siguiente indica las pasadas paramétricas y los resultados obtenidos.

Análisis de Sensibilidad
(proyecto Conjunto)

<u>Variables</u>	<u>Rango de Variación(%)</u>	<u>TIRE (%)</u>	
		<u>Mínimo</u>	<u>Máximo</u>
1. Caso Base	-		23,2
2. Elasticidades	+ 30	17,0	33,2
3. Crecimiento Demanda	+ 30	16,3	29,6
4. Ahorro de Recursos	+ 30	18,4	28,3
5. Factores de Conversion	+ 30	21,0	25,3
6. Costos (todos)	+ 30	17,0	35,1
7. Capacidad sin Proyecto	+ 30	23,0	23,3
8. Precios Alt.	+ 30	22,6	24,9

6. Capacidad de Pago

- 7.31 Los datos de la encuesta socioeconómica para la región Central indican que aproximadamente el 72% de los nuevos usuarios a conectarse al sistema público de agua, están por debajo del límite de pobreza definida para el país. Sin embargo tomando la tarifa mínima mensual que cobra el INOS en la región (8 Bolívars mensuales), se comprueba que sólo el 1% de los potenciales usuarios tendría que comprometer más del 3% de sus ingresos para el pago del servicio de agua potable. Aun en el caso en que el INOS cobrase la tarifa que corresponde al promedio de aquellos a quienes se les factura por medición, sólo el 2% de los usuarios comprometería más del 3% de sus ingresos al pago de dicho servicio.

7. Impacto Distributivo Sobre Grupos de Bajos Ingresos

- 7.32 El coeficiente de impacto distributivo para grupos de bajos ingresos fue calculado dividiendo las transferencias netas de ingresos recibidas por consumidores de bajos ingresos y trabajadores no calificados, entre el beneficio total captado por el sector privado. El coeficiente calculado indica que el 54,7% de los beneficios netos generados por el proyecto, son captados por grupos de bajos ingresos. A pesar de las características de la distribución del ingreso mencionadas en el punto anterior, la mayor DDP de los grupos de ingresos medios y altos genera el hecho que su participación en los beneficios netos del proyecto sea mayor que dicha participación en el total de la población.

IMPACTO DISTRIBUTIVO DEL PROYECTO
(Millones de Bolívars de 1986)

	<u>Sector Público</u>		<u>Sector Privado</u>			TOTAL	
	<u>Gob.</u>	<u>EDARCA</u>	<u>Trabajadores</u>		<u>Consumidores</u>		
			<u>No Cal.</u>	<u>Otros</u>	<u>B.Ingresos</u>		<u>Otros</u>
<u>Beneficios</u>						<u>3,480</u>	
DAP	8				926	827	1,761
Ahorro					873	846	1,719
Tarifa	(8)	580			(304)	(268)	-
<u>Costos</u>		<u>(2,380)</u>	<u>207</u>				<u>2,173</u>
Inversión		(1,764)	92				1,672
Op. y Mant.		(616)	115				501
Ben. Netos		(1,800)	207		1.495	1,405	1,307

- 7.33 Utilizando los datos del cuadro anterior, tenemos que el 54,7% de los beneficios del proyecto que van al sector privado son para los grupos definidos como de bajos ingresos. En efecto, los beneficios que recibe la mano de obra no calificada (207) más el que reciben los consumidores de bajos ingresos (1.495) constituyen el 54,7% del total de beneficios que van al sector privado (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.

1986-11-10-85

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>	No. de <u>Encuestas</u>	<u>%</u>	No. de <u>Familias</u>	<u>%</u>	No. de <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	-
Río 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>Coeficiente</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 Tirgua, 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)
Tirgua I	1,5
Tirgua 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 multiperíodo.
- 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 Mercado	Precio Economico	Precio Mercado	Precio 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
Chua <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 retrazar 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 presente

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 1ero. 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

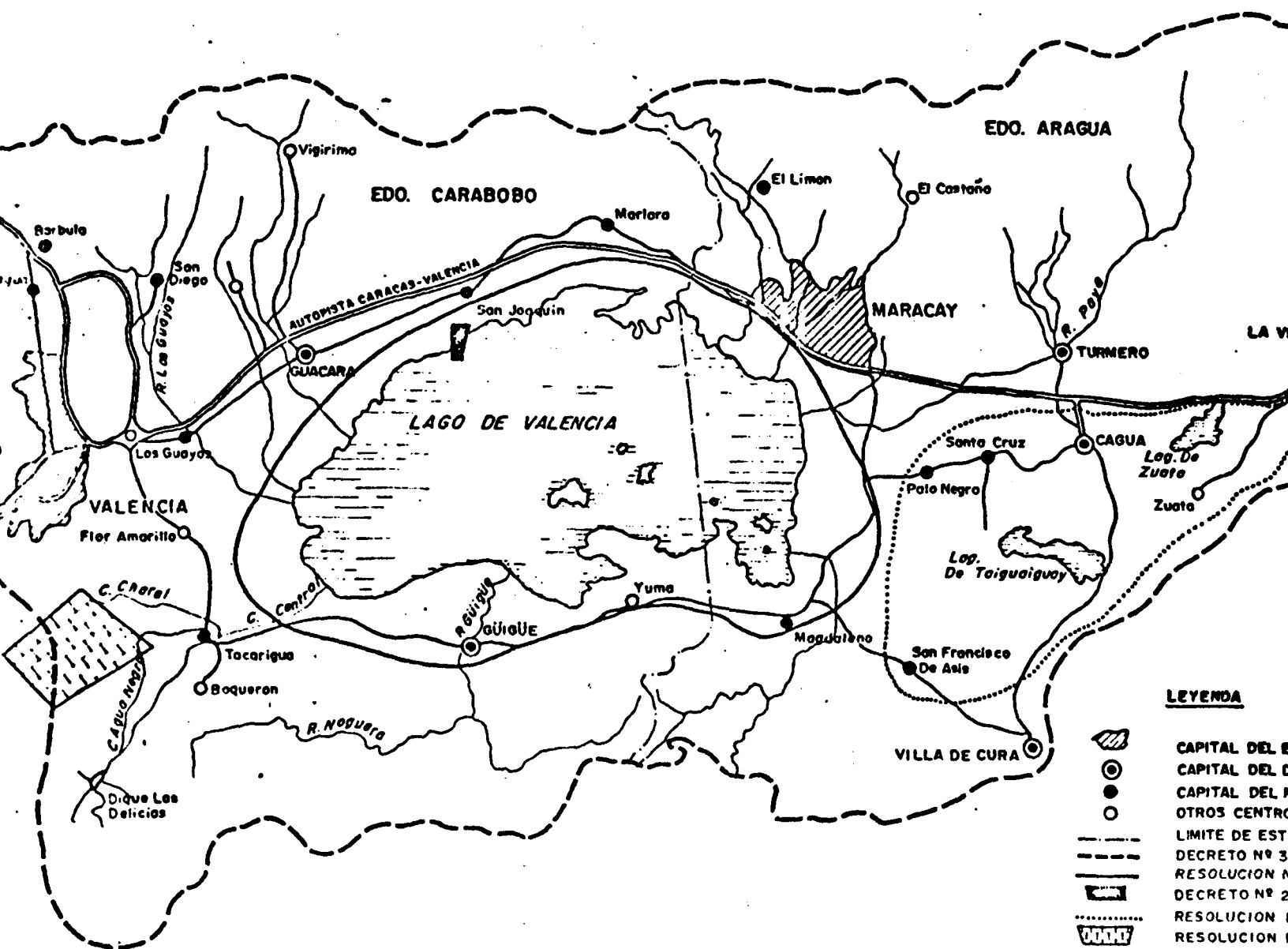
rem para prestar asesoría técnica al Comisionado.

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 AI

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 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 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	Concluido
SUB-TOTAL	<u>5.800,00</u>	
<u>ESTADO CARABOBO</u>		
-Construcción alimentador Estanque La Pedrera-Tocuyito; redes principales.	5.000,00	Concluido
-Construcción acueducto para diferentes barrios de Valencia, Tocuyito, San Diego y Los Guayos.	38.000,00	Concluido
-Construcción acueducto para diferentes barrios Guacara.	4.500,00	Concluido
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 río 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 Bolívares)	
	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 r 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 rebombeo 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 Bolívars)	
<u>ESTADO CARABOBO</u>	APORTE LOCAL	APORTE BID
-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, Mañongo, El Tigre, La Viña, San Joaquín y Mariara).	4.000,00	-
-Mejoras en la E/B y estanque Casti llito (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:	<u>143.600,00</u> *****	<u>15.700,00</u> *****

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 Bal- sas al estanque Magdaleno.	1.000,00	Anteproyecto
-Construcción estanque Tocorón, Cap: 400 m3.	800,00	Anteproyecto
-Aducción desde aducción Pao-Las Bal- sas al estanque Tocorón.	2.000,00	Anteproyecto
-Construcción estanque San Francisco de Asis, Cap: 400 m3.	800,00	Anteproyecto
-Aducción desde aducción Pao-Las Bal- sas al estanque San Francisco de - Asis.	2.000,00	Anteproyecto
-Alimentador Urb. Los Naranjos y Con- junto Residencial Palo Negro	800,00	En elaboración
SUB-TOTAL	<u>90.950,00</u>	
ESTADO CARABOBO		
-Alimentador Av. Sesquicentenario, - Los Guayos Ø 800 mm.	7.000,00	Anteproyecto
-Alimentador acueducto zona industrial El Tigre-Guacara.	3.800,00	En elaboración
-Construcción de alimentadores a los barrios José T. Gallardo, Las Malvi- nas 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 distri- bución 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

1) 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 re zonificación 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

1) 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.

ii) 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

i) 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.

ii) 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 jurídico 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 cochineras 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 construidos.

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 cocheras, 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 26º 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 mas 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 solamente 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 requerán 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 8 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 Guardias 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.- 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 diagnósticadas 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 tributa-
rios 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 N°)

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 Linón, Paito y Quin tana. Este grupo abarca una superficie de 19.200 Ha. El Sector B2: corres- ponde 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 admi- nistración del área. Comprende de las siguientes microcuencas: Carabobo, Nai pe, Chirgua, Aguirre y Amparo. 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 - CACHINCHU.

Nº	NOMBRE	SUPERFICIE	(Ha.)
1	San Pedro	3.200	
2	Paya	3.200	
3	Pira-Pira	4.125	
4	El Linón	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-Cachincho. 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		<u>752,392.00</u>
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		<u>1,182,870.00</u>
	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
117,091,362Diferencia 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
--	------------

25.200.000

d. PERSONAL OBRERO:

294.000 horas-h x 90 Bs/c.u.	26.460.000
------------------------------	------------

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 2.10.000.000

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 años	Bs. 1.260.000
c.	Servicios (Teléfono, luz, radio computación, aseo) etc.	80.000 Bs/mes x 12 meses x 3.5 años	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, preta 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 PU2140-0P. 0.06-0.6 seg. 110V. DC	06
7	Relés auxiliares enchufables tipo 7 PA1013 - 3EA. 110V. DC.	06
8	Relés auxiliares tipo 3TH8031 - 0BF4 - 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		03
	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	
02	Un conjunto motor-bomba de enfriamiento:		
	<u>MOTOR</u>	<u>BOMBA</u>	
	3MOT - 12A3	tipo 50-160	
	220V. 29 A	Q= 17.3 l/s.	03
	8.6 KW - 3600 RPM	h= 25 mca	
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 conijetes) 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 - 6650	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

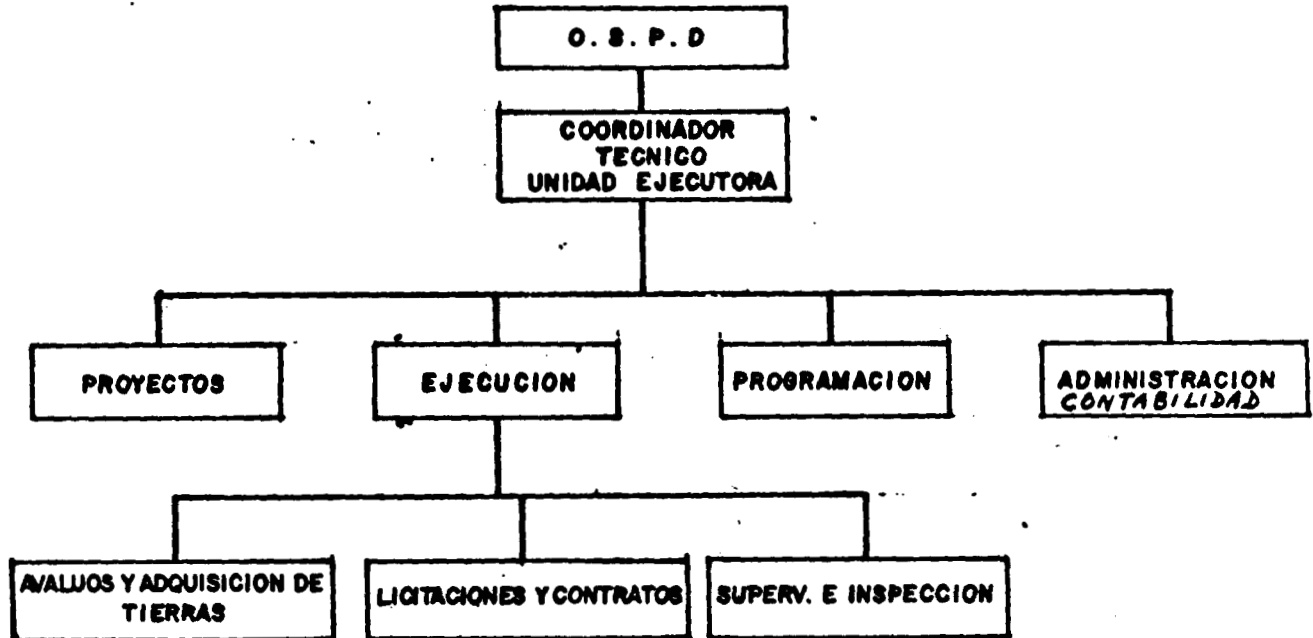
D. ESTACION GUACARA

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

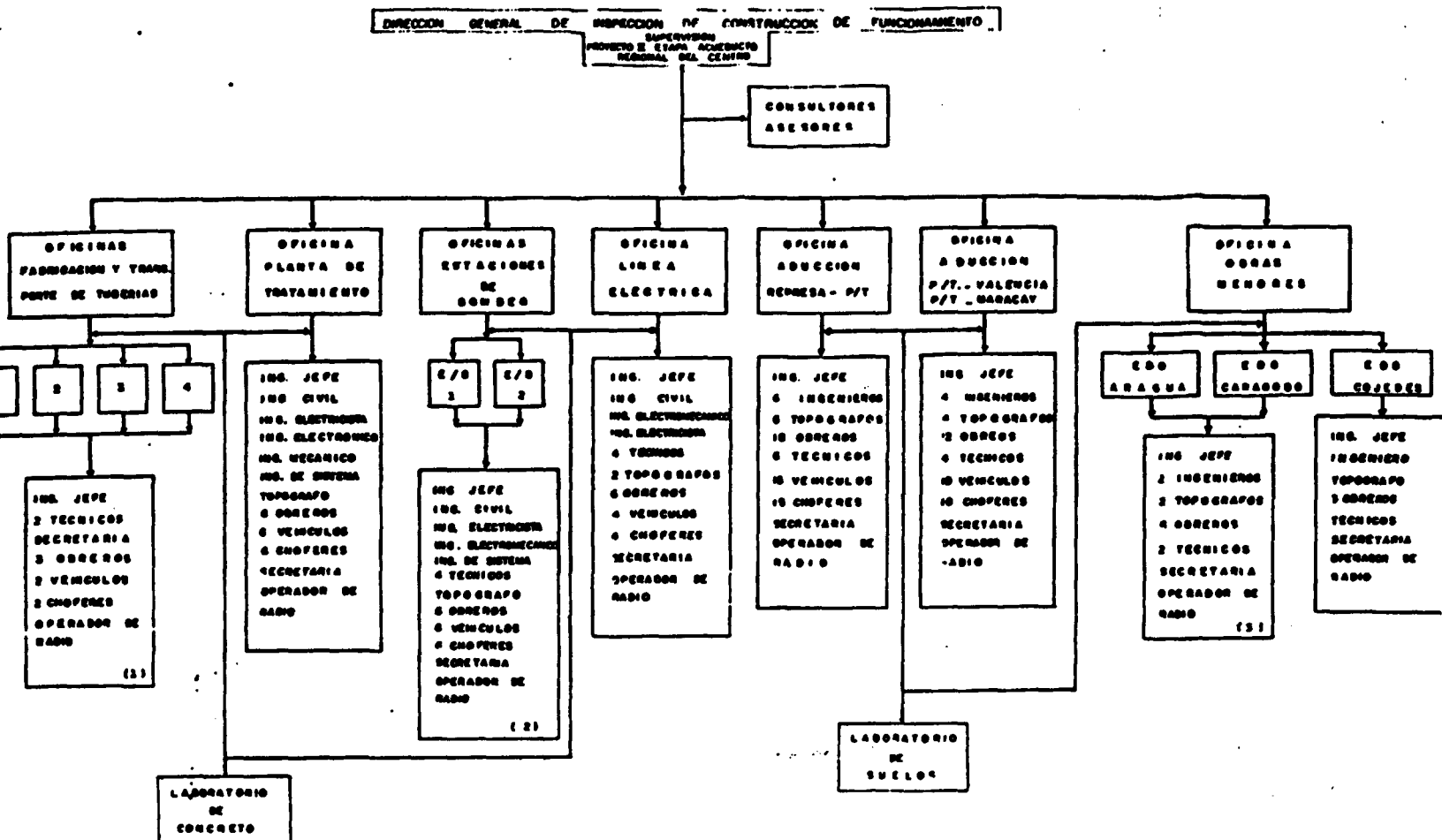
REGLON	M A T E R I A L	CANTIDAD
	Bombas KSB RDL 300'620 sin carcasas (con prensa estopas)	01
	Eje	211 01
	Rodete	234 01
	Anillo V.	411.1 06
	Anillo	411.2 06
	Anillo de junta redonda	412 06
	Junta de anillo deslizante	433 04
	Brida de prensa estopa	452 04
	Anillo de fondo	457 04
	Anillo de cierre	458 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



ESQUEMA DE SUPERVISION DE OBRAS



PERSONAL NECESARIO PARA CADA UNA DE LAS 4 OFICINAS

PERSONAL NECESARIO PARA CADA ESTACION DE BOMBEO

PERSONAL NECESARIO PARA CADA ESTADO

TIEMPO Y DURACION DE CADA OFICINA ESTARA SUJETO AL CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRAS

7 OCT 1967

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) $100(V_i - V_f)m$
 V_i = 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.

FECHA SEGUIMIENTO PROYECTOS PMS*-

DEL PROYECTO APRC (VE-0052) AGUA POTABLE REGION CENTRAL

CALENDARIO DE ACTIVIDADES POR ACTIVIDAD

DE ORGANIZACION

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

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

RANGO MINIMO 16 DIC 87 FECHA PROC. 28 DIC 87
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 DISPO
	APROBACION DIRECTORIO EJECUTIVO	0.	0	16DIC87	16DIC87	NADA	16DIC87	16DIC87	NADA
	NEGOCIAR, SUSCRIBIR CONTRATO PRESTAMO	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.	1MABR88	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	20OCT90	NADA
	TUBERIAS:FABRICACION:EJECUCION	455.0	0	13JUL88	30OCT90	812.	10OCT89	31DIC91	811.
	TUBERIAS:INST.I-II-III:LICITACION	180.0	0	15ENE88	6ABR89	447.	12JUL88	20OCT89	NADA
	TUBERIAS:INST.I-II-III:EJECUCION	820.0	0	13JUL88	30OCT89	447.	10OCT90	31DIC91	446.
	TUBERIAS:INST.IV-V-VI:LICITACION	180.0	0	15ENE88	6ABR89	447.	12JUL88	20OCT89	NADA
	TUBERIAS:INST.IV-V-VI:EJECUCION	820.0	0	13JUL88	30OCT89	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	30OCT90	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	20OCT89	NADA
	PLANTA TRAT:OBRAS CIVILES:EJECUCION	820.0	0	11OCT88	30OCT89	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 TOTAL	() REALIZADA	HOLGURA DISPON		

MA SEGUIMIENTO PROYECTOS PMS*-

EL PROYECTO APRC (VE-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.
AGUA NO CONTAB:FIRMA CONS:EJECUCION		1097.0	0	13JUL88	4ENE89	175.	9JUL91	31DIC91	174.
AGUA NO CONTAB:EQS.MEDI.Y ACC:LICITAC		270.0	0	14FE88	6ENE89	327.	9NOV88	20CT89	NADA
AGUA NO CONTAB:EQS.MEDI.Y ACC:EJECUC		270.0	0	10NOV88	6ABR91	877.	6AGO89	31DIC91	876.
AGUA NO CONTAB:INSTALACION:LICITACION		180.0	0	12AGO88	5JUL89	327.	7FEB89	31DIC89	NADA
AGUA NO CONTAB:INSTALACION:EJECUCION		730.0	0	8FE88	1ENE90	327.	7FEB91	31DIC91	326.
OBRAS MENORES:MATERIALES IMPS:LICITAC		270.0	0	15ENE88	6ABR90	812.	10OCT88	31DIC90	NADA
OBRAS MENORES:MATERIALES IMPS:EJECUCION		365.0	0	11OCT88	1ENE91	812.	10OCT89	31DIC91	811.
OBRAS MENORES:MATERIALES NACS:LICITAC		180.0	0	15EVE88	7JUN88	144.	12JUL88	30IC88	NADA
OBRAS MENORES:MATERIALES NACS:EJECUCION		365.0	0	13JUL88	1ENE91	902.	12JUL89	31DIC91	901.
OBRAS MENORES:INSTALACION:LICITACION		270.0	0	14MAY88	5OCT88	144.	7FEB89	1JUL89	NADA
OBRAS MENORES:INSTALACION:EJECUCION		913.0	0	8FE89	2JUL89	144.	9AGO91	31DIC91	143.
COSTOS CONCURRENTES:TERRENOS:EJECUCION		180.0	0	15EVE88	5JUL91	1267.	12JUL88	31DIC91	1266.
COSTOS CONCURRENTES:COOP.TECNICA:LICIT		180.0	0	15EVE88	15ENE88	NADA	12JUL88	12JUL88	NADA
COSTOS CONCURRENTES:COOP.TECNICA:EJEC		1267.0	0	13JUL88	13JUL88	NADA	31DIC91	31DIC91	NADA
COSTOS CONCURRENTES:PROTEC.CUENCA:EJEC.		1337.0	0	14FE88	4MAY88	80.	12OCT91	31DIC91	79.
COSTOS CONCURRENTES:EQUIPOS:LICITACION		270.0	0	14FE88	6ABR90	782.	9NOV88	31DIC90	NADA
COSTOS CONCURRENTES:EQUIPOS:EJECUCION		365.0	0	10NOV88	1ENE91	782.	9NOV89	31DIC91	781.
TERMINO OBRAS		0.	0	31DIC91	31DIC91	NADA	31DIC91	31DIC91	NADA

UNIDAD DE TIEMPO DEL INFORME = DIAS () REALIZADA HOLGURA () REALIZADA HOLGURA
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 llo. 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 6o. 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 7o. 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 8o. 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 9o. 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 conviniera 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.

IMOB
AGUA POTABLE SAC
BOLLAS

[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
PROYECCION-ESTADO DE RESULTADOS
(MILES/THOUSANDS)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	TOTAL
135	0	0	0	165500	222500	270000	302000	327000	351000	368000	2006000
157	0	0	0	165500	222500	270000	302000	327000	351000	368000	2006000
158	0	0	0	101000	67000	51000	40000	30000	30000	30000	349000
159	0	0	0	7718	8065	8428	8808	9205	9618	10051	61893
160	0	0	0	7718	8065	8428	8808	9205	9618	10051	61893
161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
162	0	0	0	281936	305630	337856	359616	375410	400236	418102	2478786
163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
164	0	0	0	74	74	74	74	74	74	74	74
165	0	0	0	23	23	23	23	23	23	23	23
166	0	0	0	397	397	397	397	397	397	397	397
167	0	0	0	150	150	150	150	150	150	150	150
168	0	0	0	66.537	73.144	76.007	77.827	79.415	79.469	79.634	79.634
169	0.000	0.000	0.000	66.537	73.144	76.007	77.827	79.415	79.469	79.634	79.634
170	0	0	0	12191	16389	19888	22245	24087	25855	27107	147762
171	0	0	0	12191	16389	19888	22245	24087	25855	27107	147762
172	0	0	0	2353	1561	1188	932	699	699	699	8132
173	0	0	0	3061	3198	3342	3493	3650	3814	3986	24544
174	0	0	0	1155	1206	1261	1318	1377	1439	1504	9259
175	0	0	0	18759	22355	25679	27988	29813	31806	33295	189696
176	0	0	0	18759	22355	25679	27988	29813	31806	33295	189696
178	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	700
180	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	700
181	0	0	0	18859	22455	25779	28088	29913	31906	33395	190396
182	0	0	0	18859	22455	25779	28088	29913	31906	33395	190396
183	0	0	0	18859	22455	25779	28088	29913	31906	33395	190396
184	0	0	0	18859	22455	25779	28088	29913	31906	33395	190396
185	0	0	0	2300	2369	2440	2513	2589	2666	2746	17624
186	0	0	0	2655	3319	3418	3589	3697	3808	3922	24408
187	0	0	0	1974	2139	2365	2517	2628	2802	2927	17352
190	0	0	0	3974	4093	4298	4427	4560	4696	4837	30885
193	0	0	0	3976	8601	13226	13226	13226	13226	13226	78708
204	0	0	0	14879	20522	25747	26273	26699	27198	27659	168977
205	0	0	0	14879	20522	25747	26273	26699	27198	27659	168977
206	0	0	0	14879	20522	25747	26273	26699	27198	27659	168977
207	0	0	0	14879	20522	25747	26273	26699	27198	27659	168977
214	0	0	0	1934	1934	32	1815	3214	4708	5737	21419
215	0	0	0	1934	1934	32	1815	3214	4708	5737	21419
216	0	0	0	1934	1934	32	1815	3214	4708	5737	21419
217	0	0	0	1934	1934	32	1815	3214	4708	5737	21419
219	0	0	0	11508	11087	10526	9965	9403	8842	61331	61331
221	0	0	0	11508	11087	10526	9965	9403	8842	61331	61331
222	0	0	0	11508	11087	10526	9965	9403	8842	61331	61331
223	0	0	0	11508	11087	10526	9965	9403	8842	61331	61331
233	0	0	0	3980	-9575	-11055	-8711	-6751	-4695	-3105	-39912
234	0	0	0	3980	-9575	-11055	-8711	-6751	-4695	-3105	-39912

135	CONEX. MEDIDAS RES..
157	CONEX. MEDIDAS RES..
158	CONEX. MEDIDAS RES.
159	CONEX. MEDIDAS NO RES.
160	CONEX. MEDIDAS NO RES.
161	TOTAL UNIDADES VENDIDAS
162	ING. MEDIO RESI. MEDIDO
164	ING. MEDIO RESI. MEDIDO
165	ING. MEDIO RES. NO MEDIDO
166	ING. MEDIO NO RES. MEDIDO
167	ING. MEDIO NO RES. NO MEDIDO
168	INGRESO MEDIO PROMEDIO
169	VENTAS RES. MEDIDO
171	VENTAS RES. MEDIDO
172	VENTAS RESI. NO MEDIDO
173	VENTAS NO RESI. MEDIDO
174	VENTAS NO RES. NO MEDIDO
175	TOTAL VENTAS
176	TOTAL VENTAS
178	OTRS INGRESOS EXPLOTACION
180	TOT. INGRESOS EXPLOTACION
181	GASTOS DE EXPLOTACION
184	PERSONAL
185	COMPRA ENERGIA
186	PRODUCTOS QUIMICOS
190	ADM. Y COMERCIALES
193	DEPREC. ACT. FIJ. EN SERV.
204	TOTAL GASTOS EXPLOTACION
205	INGRESOS NETO EXPLOTACION
214	UTILIDAD ANTE GROS. FINANCIEROS
216	GASTOS FINANCIEROS
217	GROS. FINANCIEROS LEO. PLZO
219	TOTAL GROS. FINANCIEROS
222	UTILIDAD (PERDIDA) META
233	
234	

Pag. 4 de 6											
E.D.A.R.C.A											
PROYECCION-ORIGEN Y APLICACION DE FONDOS											
(MILES/THOUSANDS)											
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	TOTAL
	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
FUENTES											
FUENTES INTERNAS											

INGRESO NETO EXPLOTACION	0	0	0	3980	1934	32	1815	3214	4708	5737	21419
DEPREC.Y AMORT.DIFERIDOS.	0	0	0	3976	8601	13226	13226	13226	13226	13226	78708

TOTAL FUENTES INTERNAS	0	0	0	7957	10535	13258	15041	16440	17934	18963	100127

FUENTES EXTERNAS											

APORTES DE CAPITAL	15084	70361	71901	72821	0	0	0	0	0	0	230167
APORTES CAPITAL -INDS	0	0	0	159047	0	0	0	0	0	0	159047
PTMO(S).BID PROPUESTO(S)	5326	48247	53158	46713	0	0	0	0	0	0	153444

TOTAL FUENTES EXTERNAS	20410	118608	125059	278581	0	0	0	0	0	0	542658

TOTAL FUENTES	20410	118608	125059	286538	10535	13258	15041	16440	17934	18963	642785
=====											
APLICACIONES											

SERVICIO DEUDAS											

GTS.FIN.L/P.PROY.PTMO.BID	0	0	0	0	11508	11087	10526	9965	9403	8842	61331
GTOS.FIN.CONST.NO FINAN.	1564	1550	916	292	0	0	0	0	0	0	4322
AMORTIZACION PTMO(S) BID	0	0	0	0	3743	7485	7485	7485	7485	7485	41168

TOTAL SERVICIO DEUDA	1564	1550	916	292	15251	18572	18011	17450	16888	16327	106821

COSTOS CONSTRUCCION											

PROYECTO BID PROPUESTO	18268	114525	117877	109296	0	0	0	0	0	0	359966
GASTOS FINAN.PTMO.BID	2142	4083	7182	10238	0	0	0	0	0	0	23645
OTRAS OBRAS	0	0	0	159047	3000	3000	3000	3000	3000	3000	177047

TOT.COSTO CONSTRUCCION	20410	118608	125059	278581	3000	3000	3000	3000	3000	3000	560658

OTRAS APLICACIONES											

INCREM(DISMIN)CAP.TRAB.	0	0	0	4382	56	83	61	62	64	66	4775
GTOS.FIN.CONST.NO FINAN.	-1564	-1550	-916	-292	0	0	0	0	0	0	-4322

TOT.OTRAS APLICACIONES	-1564	-1550	-916	4090	56	83	61	62	64	66	453

TOTAL APLICACIONES	20410	118608	125059	282963	18307	21655	21072	20512	19953	19393	667932
=====											
SUPERAVIT(DEFICIT)ANUAL											

SUPERAVIT(DEFICIT)ACUM.	0	0	0	3574	-7773	-8397	-6031	-4072	-2018	-430	
	0	0	0	3574	-4198	-12595	-18626	-22698	-24716	-25146	
=====											

		E.D.A.R.C.A									
		PROYECCION-ESTADOS DE SITUACION									
		(MILES/THOUSANDS)									
		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
		----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
341	ACTIVO										
342	-----										
343	ACTIVO FIJO										
344	-----										
347											
349											
350	ACTIVO FIJO EN SERV.BRUTO	0	0	0	159047	529047	529047	529047	529047	529047	529047
351	MENOS:DEPREC.SERV.ACUM.	0	0	0	3976	12577	25804	39030	52256	65482	78708
352											
353	ACTIVO FIJO EN SERV.NETO	0	0	0	155071	516470	503243	490017	476791	463565	450339
354	ACTIVO FIJO EN CONSTRUC.	20410	139018	264077	383611	16611	19611	22611	25611	28611	31611
355											
356	ACTIVO FIJO TOTAL NETO	20410	139018	264077	538682	533081	522854	512628	502402	492176	481950
357											
358	ACTIVO CORRIENTE										
359	-----										
360	CAJA Y BANCOS	0	0	0	500	500	500	500	500	500	500
362	CUENTAS A COBRAR CONSUM.	0	0	0	5628	6707	7704	8396	8944	9542	9989
363	OTRAS CUENTAS A COBRAR	0	0	0	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
364	INVENTARIOS	0	0	0	1882	1939	2021	2082	2144	2209	2275
368											
369	TOTAL ACTIVO CORRIENTE	0	0	0	10010	11145	12225	12978	13588	14251	14764
370											
371	OTROS ACTIVOS										
372	-----										
373	OTRAS DISPONIBILIDADES	0	0	0	3574	0	0	0	0	0	0
379											
380	TOTAL OTROS ACTIVOS	0	0	0	3574	0	0	0	0	0	0
381											
382	TOTAL ACTIVO	20410	139018	264077	552266	544226	535080	525607	515991	506427	496713
383											
386	PATRIMONIO										
387	-----										
388	CAPITAL	15084	85445	157346	389214	389214	389214	389214	389214	389214	389214
394	UTILIDAD(PERDIDA)RETENIDA	0	0	0	3980	-5594	-16650	-25361	-32111	-36806	-39912
395											
396	TOTAL PATRIMONIO	15084	85445	157346	393194	383620	372564	363853	357103	352408	349302
397											
398	PASIVO LARGO PLAZO										
399	-----										
400	DEUDA LARGO PLAZO	5326	53573	106731	149701	142216	134731	127246	119761	112276	104791
405											
406	TOTAL PASIVO LARGO PLZO.	5326	53573	106731	149701	142216	134731	127246	119761	112276	104791
407											
408	PASIVO CORRIENTES										
409	-----										
410	PRESTAMO TRANSITORIO	0	0	0	0	4198	12595	18626	22698	24716	25146
412	PORCION CTE.LARGO PLAZO	0	0	0	3743	7485	7485	7485	7485	7485	7485
414	CUENTAS A PAGAR	0	0	0	5628	6707	7704	8396	8944	9542	9989
419											
420	TOTAL PASIVO CORRIENTE	0	0	0	9370	18390	27784	34507	39127	41743	42620
421											
432											
433	TOTAL PASIVO	5326	53573	106731	159072	160606	162515	161753	158888	154019	147411
434											
435	TOTAL PATRIMONIO Y PASIVO	20410	139018	264077	552266	544226	535080	525607	515991	506427	496713
436											

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
				(M3/mes)					
	Bs/M3	Bs	Bs/M3	Bs/M3	Bs/M3	Bs/M3	Bs/M3	Bs/M3	Bs/M3
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)

	<u>Con Proyecto</u>					<u>Sin Proyecto</u>			
<u>Fuentes</u>	<u>1987</u>	<u>1990</u>	<u>1992</u>	<u>2000</u>	<u>2010</u>	<u>1987</u>	<u>1990</u>	<u>2000</u>	<u>2010</u>
En Utilización									
Pao-Cachínche	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.