



**Ministerio del Ambiente
y de los Recursos
Naturales Renovables**

**ABASTECIMIENTO DE AGUA
MARGARITA COCHE**

**Caracas, Febrero 85 (1ra. Reimpresion)
Serie Informes Tecnicos DGSPOA/IT/154**



APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS
ACTUALIZACION DEL PLAN NACIONAL

ABASTECIMIENTO DE AGUA A MARGARITA Y COCHE

Serie : Agua en el Medio Urbano

Serie de Informes Técnicos DGSP0A/IT/154
Caracas, Febrero 1985 (1ra. reimpresión).

Depósito Legal l.f. 85-1617

RESUMEN

Este informe de la Actualización del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos, considera el abastecimiento de agua a las Islas de Margarita y Coche, las cuales se surten desde fuentes ubicadas en Tierra Firme tales como el embalse Clavellinos, que también abastece al sistema Carupanero, y los ríos Cancamure y Manzanares que son fuentes del acueducto de Cumaná y desde el cual se suministra, provisionalmente, un complemento para el abastecimiento de Margarita únicamente.

Luego de haber identificado el sistema de abastecimiento y definido las disponibilidades, demandas y ofertas, se confrontaron, dando como resultado una serie de conclusiones y recomendaciones entre las que se destaca lo deficiente del servicio de agua potable. Esto se debe a que el suministro no es regular, además de que el gasto que llega a la Isla es menor del que originalmente se envía, pues existen numerosas tomas ilegales en la aducción. La situación de abastecimiento se empeorará, debido a que la disponibilidad en fuentes no es suficiente para cubrir la demanda teórica actual. Se recomienda acelerar todas las gestiones necesarias para concluir el sistema de abastecimiento de la Región Nororiental o Turimiquire, pues este centro de consumo depende de él para cubrir sus requerimientos de agua. Al final se incluyen varios anexos con información adicional y un glosario.

INDICE GENERAL

	Página
RESUMEN.	
INTRODUCCION.....	6
1. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO ACTUAL.....	7
1.1 Centro de Consumo.	
1.2 Descripción del Sistema.	
1.3 Suministro de Agua.	
1.4 Futuro Sistema de Abastecimiento.	
2. DISPONIBILIDAD DE AGUA EN FUENTES.....	10
3. DEMANDAS.....	11
3.1 Demanda Teórica.	
3.1.1 Demandas Urbanas.	
3.1.2 Demanda de Riego.	
3.1.3 Demanda Industrias Extraurbanas	
3.2 Demanda Contingente.	
4. BALANCE EN FUENTES.....	13
5. BALANCE EN CENTROS DE CONSUMO.....	15
5.1 Oferta.	
5.1.1 Fuentes.	
5.1.2 Aducciones.	
5.1.3 Plantas de Tratamiento.	
5.1.4 Estaciones de Bombeo.	
5.1.5 Oferta al Centro de Consumo.	
5.2 Balances en Centro de Consumo.	
5.2.1 Suministro - Demanda Teórica.	
5.2.2 Hipótesis de Consumo Probable.	
5.2.3 Balance Oferta - Consumo Probable.	
6. CONCLUSIONES.....	20
6.1 Fuentes.	
6.2 Centro de Consumo.	
7. RECOMENDACIONES.....	21
7.1 Fuentes.	
7.2 Centro de Consumo.	
BIBLIOGRAFIA.....	23

ANEXOS.

1. Sistema Turimiquire.
2. Población Estado Nueva Esparta.
3. Demandas Urbanas.
4. Demandas de Agua en Poblaciones dispersas de la Isla de Margarita.

GLOSARIO.

INDICE DE LAMINAS

Lámina N°		Página
1	Esquema del Sistema de Abastecimiento.....	8
2	Balance en Fuentes.....	14
3	Balance en Centro de Consumo.....	19

INDICE DE CUADROS

Cuadro N°		Página
1.1	Población total.....	7
1.2	Suministro 1983.....	9
2.1	Disponibilidad.....	10
3.1	Demanda Urbana.....	11

INTRODUCCION

El presente estudio forma parte de la serie que constituye la base de la Actualización del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos, proceso al cual el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables se ha dispuesto para obtener un instrumento idóneo, que le permita proporcionar oportunamente las orientaciones técnicamente sustentadas, requeridas para la toma de decisiones en el aprovechamiento integral de los recursos hidráulicos.

Para el logro de estos objetivos se decidió que la Actualización del Plan se realizara considerando sucesivamente los distintos usos del agua, iniciándose las respectivas actividades con el abastecimiento de agua al medio urbano. Se pretende obtener respuesta sin recurrir a nuevos estudios que mejoren la información disponible es decir, se va a aprovechar toda la labor que sistemáticamente se ha venido adelantando en cuanto a análisis, ordenamiento, selección y procesamiento de datos existentes a la fecha, actividades las cuales se han venido realizando desde el momento de aprobación del Plan en 1970, inicialmente por la Oficina Ejecutiva de la Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos (COPLANARH), y más recientemente por la Dirección de Planificación de los Recursos Hidráulicos del MARNR y por la Dirección de Planes de Desarrollo del INOS, en cuanto a abastecimiento de agua se refiere.

En este documento se estudia el abastecimiento de agua potable al centro de consumo constituido por las Islas de Margarita y Coche. El suministro se realiza desde Tierra Firme a través de dos aducciones que transportan el agua desde el embalse Rafael Vegas León, sobre el río Clavellinos y desde la planta de tratamiento de Cumaná, ya que provisionalmente se envía un gasto complementario a Margarita.

Para la realización de este informe se consultaron los trabajos y estudios más recientemente realizados sobre este sistema, se efectuaron contactos con el personal del Instituto Nacional de Obras Sanitarias en la zona, y se llevó a cabo una visita de inspección a las instalaciones del mismo.

Entre las consideraciones más importantes derivadas de este informe están:

- La escasa disponibilidad de agua en fuentes de Tierra Firme y el mal estado de los embalses La Asunción, San Juan Bautista y Guatamare, que constituyen las únicas fuentes propias de la Isla.
- El robo de agua en la tubería que transporta el agua hacia la Isla, desde el embalse Clavellinos.
- La terminación de las obras del Sistema de Abastecimiento de la Región Nor-oriental o Sistema Turimiquire para poder cubrir los requerimientos de agua de este centro de consumo.
- Y la necesidad cada vez mayor de considerar el tratamiento de aguas servidas para su reutilización, con el objeto de maximizar la eficiencia del sistema en general.

1. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO ACTUAL

1.1 Centro de Consumo

El Centro de Consumo está constituido por todas las poblaciones de la Isla de Margarita y San Pedro de Coche; entre ellas destacan Polamar y La Asunción que es la capital del Estado Nueva Esparta. En el Cuadro 1.1 se muestran los datos de población total de este centro de consumo tomados de un documento (3) preparado a los fines de actualización del Plan, y en el Anexo 2 se dan más detalles de la composición y distribución de la población del Estado Nueva Esparta.

CUADRO 1.1

POBLACION TOTAL (habitantes)

AÑO	POBLACION TOTAL
1971	135.551
1980	235.695
1990	376.891
2000	524.361

1.2 Descripción del Sistema

El Estado Nueva Esparta se abastece primordialmente desde Tierra Firme (Ver Lámina 1) mediante dos aducciones submarinas, una que parte del Embalse Clavellinos desde el cual se abastece también al sistema Carupanero, y la otra que provisionalmente conduce agua desde las fuentes del sistema de abastecimiento de Cumaná (1) (2).

La primera de ellas funciona por gravedad y deja tierra firme en el Morro de Chacopata donde se bifurca: un ramal de 203 mm (8") de diámetro va a la Isla de Coche y el otro de 700 mm (28") llega a la Isla de Margarita en un sitio cercano a Punta de Mosquitos.

La segunda aducción fue instalada para abastecer a Margarita mediante el aprovechamiento del Alto Neverí (Sistema Turimiquire). Hoy en día se utiliza para reforzar el suministro a la Isla, recurriéndose a las fuentes del acueducto de Cumaná. Dicha tubería parte de Punta Baja, atraviesa el Golfo de Cariaco y la Península de Araya volviendo a sumergirse hasta llegar a Margarita, en un sitio denominado Los Algodones.

Antes de entrar a los estanques y a la red de distribución el agua transportada por ambas tuberías, recibe cloración con el objeto de aumentar la concentración de cloro residual, disminuída en el largo trayecto recorrido (1).

Adicionalmente, en la isla existen pequeños aprovechamientos tales como son los embalses de La Asunción, San Juan Bautista y Guatamare; en un tiempo constituyeron las fuentes de abastecimiento de Margarita pero actualmente no son utilizados, pues sus niveles de agua están por debajo de la cota mínima de operación.

1.3 Suministro Actual (1983)

Desde el embalse Clavellinos se suministran un promedio de 680 l/s, de los cuales 20 l/s van a Coche y el resto a Margarita; desde Cumaná se envían 150 l/s en promedio anual, a Margarita únicamente.

En el Cuadro 1.2 se resumen los datos del suministro para 1983.

CUADRO 1.2
SUMINISTRO 1983

Núcleo Urbano	Fuente	Gasto (l/s)	Consumo Unitario Aparente (l/p/d)
Isla de Margarita	Emb. Clavellinos	660	
	Acueducto Cumaná	150	
Sub-total		810	343
Isla de Coche	Emb. Clavellinos	20	339
Total		830	

1.4 Futuro Sistema de Abastecimiento.

La región Nororiental del país tiene una limitación muy grave para su desarrollo turístico e industrial: el agua. Por esta razón se decidió al aprovechamiento del río Neverí en el sitio El Tronco, luego de haber estudiado otras alternativas. El llamado sistema Turimiquire está constituido por dos presas, una en el sitio El Tronco y la otra en el sitio Los Algarrobos, un túnel de trasvase hacia Cumaná llamado Guamacán y una Planta de Tratamiento; funcionando todo el sistema por gravedad (6).

Hasta el momento, se ha construido la presa El Tronco, el túnel de trasvase y la Planta de Tratamiento, faltando por concluir la presa Los Algarrobos, las aducciones (excepto la de Cumaná-Margarita que ya fue instalada) y los estanques.

La capacidad de este sistema, comprometida para Margarita se estima igual a la capacidad de la aducción submarina, es decir 2.550 l/s (6). En el Anexo 1 se incluye información adicional sobre este sistema.

2. DISPONIBILIDAD EN FUENTE.

Las características geográficas de las Islas de Margarita y Coche obligan a aprovechar lo mejor posible los recursos hidráulicos que poseen. En un principio el acueducto de Margarita se surtía de embalses sobre los ríos Asunción, San Juan y Grande, junto con pequeño aprovechamiento de agua subterránea y en el caso de San Pedro de Coche el agua era llevada en embarcaciones. Además de las anteriormente nombradas, la Isla de Margarita posee otras fuentes superficiales tales como los ríos San Antonio, Tacarigua, Aguada Norte, Aguada Sur, Los Robles, Las Cabrerías, y Las Estancias que, dada la variación estacional de sus caudales, requerirían la construcción de obras de regulación. Se estima que dichas regulaciones proporcionarían un gasto de 80 l/s, sin contar con las pérdidas por evaporación, que en la región puedan ser del orden de 0.6 l/s/ha de superficie de agua; por lo tanto la construcción de dichas obras no se justifica, debido al alto costo del litro de agua regulada.

Desde hace ya muchos años se llegó a la conclusión que el abastecimiento de la Isla de Margarita debía realizarse desde fuentes en Tierra Firme, dadas sus crecientes demandas y su poca disponibilidad en recursos superficiales y subterráneos. En lo que se refiere a disponibilidad de fuentes en Tierra Firme, los ríos Clavellinos y Neverí constituyen los cuerpos de agua capaces de alimentar a los acueductos de las Islas de Margarita y Coche sin perjudicar a los centros de consumo a quienes abastecen. Por lo tanto la disponibilidad asignada a las Islas desde las fuentes en Tierra Firme, está ligada a la capacidad de conducción de las tuberías submarinas.

A continuación, en el Cuadro 2.1, se resume la disponibilidad actual y futura (*). En el caso del río Neverí, el valor que allí aparece corresponde al gasto de diseño de la tubería submarina Punta Baja-Margarita que forma parte del Sistema de Abastecimiento de la Región Nororiental o Sistema Turimiquire que tiene por fuente dicho río, y que se espera poder concluir y ponerla en funcionamiento para el año 1989. En el Anexo 1 se incluye información sobre este sistema que será en definitiva, el que más aporte al abastecimiento de la Isla.

CUADRO N° 2.1
DISPONIBILIDAD (l/s)

Fuente	Actual	Futura
Fuente Sistema Cumaná	150	-
Río Clavellinos	800	800
Fuentes propias	90	90
Río Neverí	-	2,550
Total	1.040	3,440

(*) En lo que se refiere a la disponibilidad actual se ha tomado en cuenta el gasto que se suministra provisionalmente desde la planta de tratamiento del sistema Cumaná.

3. DEMANDAS

3.1 Demandas Teóricas

3.1.1 Demanda Urbana

Las demandas de agua del centro de consumo formado por el Estado Nueva Esparta se resumen en el Cuadro 3.1 y fueron tomadas del documento Demandas Teóricas de Agua (3), preparado especialmente para los fines de actualización del Plan; el Anexo 3 se puede consultar para más detalle de la composición de la demanda.

CUADRO 3.1

DEMANDA URBANA (l/s)

	1980	1990	2000	2010
Isla de Margarita	1.031	1.790	2.451	3.511
Isla de Coche	20	29	40	54
Total	1.051	1.819	2.491	3.565

3.1.2 Demanda de riego

En la Isla de Margarita existen muchos huertos familiares cuyos requerimientos fueron tomados en cuenta cuando se determinaron las demandas de agua (3) y en estos pequeños fundos agrícolas, la producción es primordialmente de secano. De todas maneras no están previstos desarrollos agrícolas en la zona y si en algún caso los hubiese, tendrían que disponer de recursos propios.

3.1.3 Demanda Industrial Urbana

Según el VI Plan de la Nación, a los fines del Desarrollo Industrial Insular se tendrá como objetivo "limitar el desarrollo industrial a aquellas pequeñas y medianas industrias orientadas al mercado local" (4), asimismo el citado plan tiene dentro de sus estrategias ".. localizar las posibles nuevas industrias sólo en las zonas urbanas destinadas a este fin..." (4). Debido a ésto, se piensa que sería poco probable la instalación en la Isla de Margarita de industrias altamente consumidoras de agua, por lo que no se considerarán demandas a este fin.

3.2 Demanda Contingente.

Debido a que la Isla de Margarita es un polo de atracción turística y que la actual situación cambiaría atraerá un mayor flujo de vacacionistas, es lógico pensar que habrá un auge en el desarrollo urbano.

Por lo tanto, en vista de que el horizonte de planificación es el año 2010, se ha estimado prudente tomar la demanda contingente como un 10% mayor que la demanda teórica para el mismo año, es decir 3920 l/s, para así cubrir en cierta forma la incertidumbre que involucra cualquier predicción a tan largo plazo.

4. BALANCE EN FUENTES

El balance en fuentes debe entenderse como una confrontación de la disponibilidad en fuentes con la demanda teórica del año 2000 y con la demanda contingente estimada para el año 2010.

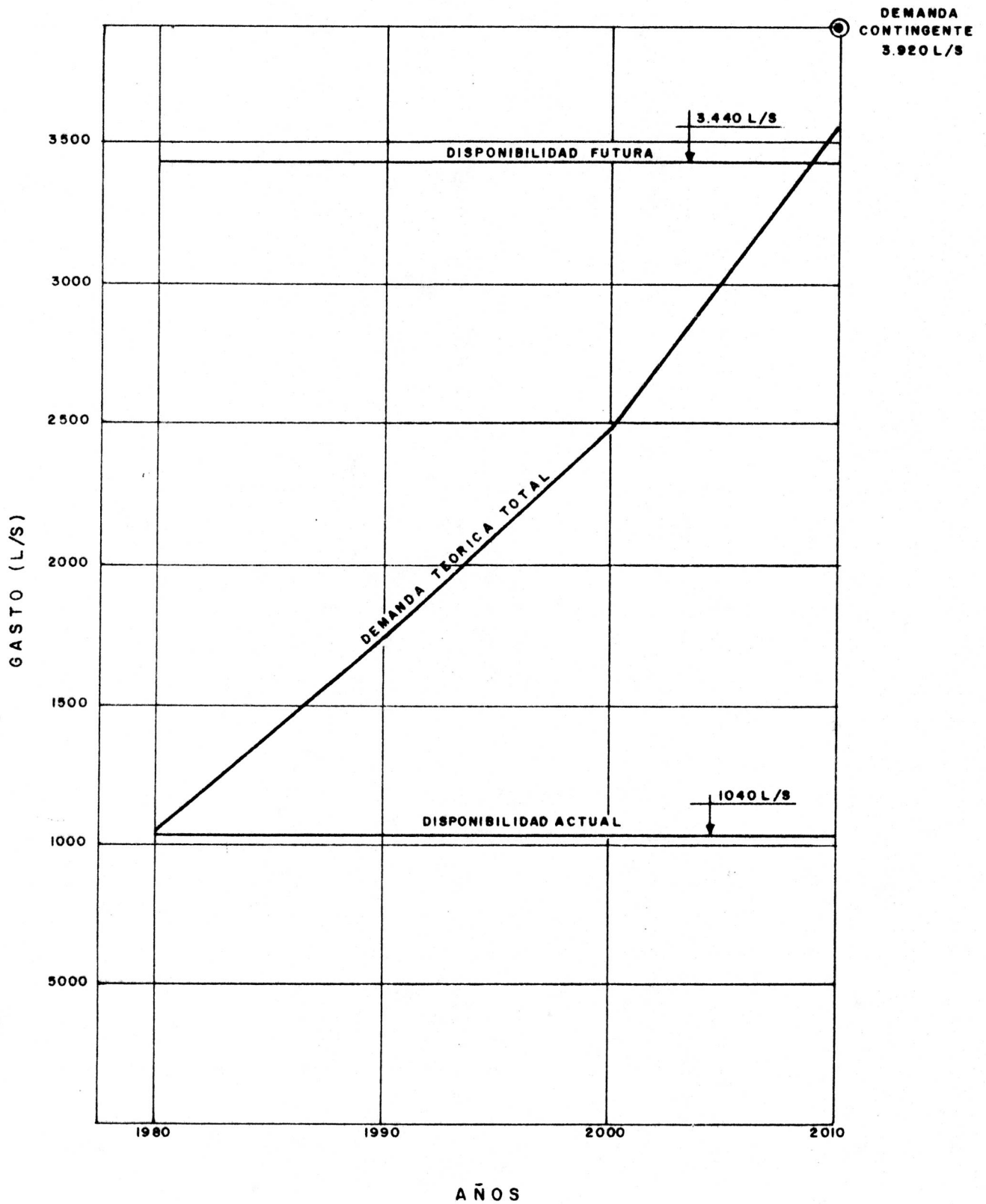
Para una mejor comparación de la demanda con la disponibilidad en fuentes se ha preparado la Lámina 2 en la que se encuentran dibujadas:

- la curva de demanda teórica total del centro de consumo formado por las Islas de Margarita y Coche,
- la disponibilidad actual y futura en fuentes y
- la demanda contingente.

Según se puede observar en dicha Lámina, la actual disponibilidad de agua en fuentes es incapaz de cubrir la demanda teórica. La situación de abastecimiento de Margarita se agravará más aún a pesar de las medidas paliativas de incrementar temporalmente el bombeo desde Cumaná y el suministro desde Clavellinos. Solamente con el aprovechamiento del río Neverí en Turimiquire, se podrá asegurar disponibilidad suficiente para cubrir las deficiencias de operación.

En el supuesto de que se concluyeran las obras del Sistema Turimiquire, la disponibilidad aumentaría, pero en ningún caso se contará con la reserva suficiente como para cubrir la eventual demanda contingente. Esta disponibilidad futura estaría copada hacia finales del año 2008.

ABASTECIMIENTO DE AGUA A
MARGARITA Y COCHE
BALANCE EN FUENTES



5. BALANCE EN CENTROS DE CONSUMO

Estos balances determinan en términos cuantitativos cómo se presentan las perspectivas de abastecimiento a la entrada del centro de consumo, es decir una vez que el agua ha sido captada, tratada y conducida.

A los efectos de los balances en centros de consumo, se ha utilizado el término "oferta" para significar la cantidad efectiva de agua que está disponible en cada uno de los elementos del sistema, y la cual está determinada por la disponibilidad de agua en fuentes o por las restricciones de capacidad de aquellos elementos ubicados aguas abajo de ellas.

5.1 Oferta.

La oferta se considera como las capacidades máximas actuales de los componentes de la infraestructura de abastecimiento tales como obras de toma, conducción, planta de tratamiento y estaciones de bombeo. La Lámina 1 es un esquema general de la ubicación del sistema, especificándose las características principales.

5.1.1 Fuentes.

La oferta en fuentes para las islas de Margarita y Coche está representada por la disponibilidad del embalse Clavellinos, del cual se pueden trasvasar hasta un máximo de 800 l/s y por las fuentes del acueducto de Cumaná desde donde se le suministra 150 l/s provisionalmente a la Isla de Margarita. Dentro de esta oferta no se puede incluir la proveniente de fuentes propias (embalses sobre los ríos La Asunción, San Juan y Grande) ya que según información del INOS el nivel de agua en esos embalses se encuentra actualmente por debajo de la cota mínima de operación. En definitiva la oferta en fuentes será del orden de los 950 l/s.

5.1.2 Aducciones.

El envío de agua potable a Margarita y Coche, se realiza mediante dos aducciones submarinas, cuyo trayecto aproximado puede observarse en la Lámina 1.

La tubería submarina que se surte del embalse Clavellinos, fue la primera en instalarse (año 58-59) y en el año 1975 se reemplazó el tramo hasta el Morro de Chacopata. Recientemente (Noviembre 1983), el INOS estudió la forma de incrementar la capacidad de esta tubería submarina; para lograrlo se decidió hacer unas nuevas conexiones y eliminar la rompecarga existente cerca de la población El Cordón, disponiéndose de mayor presión a la entrada de las tuberías, contrarrestando así las pérdidas por fricción y otras; adicionalmente se haría un rebombeo en la isla. De esta manera se logrará aumentar su capacidad hasta aproximadamente 800 l/s.

La otra aducción para Margarita parte de Punta Baja, Estado Sucre y tiene una capacidad de diseño de 2.550 l/s (6).

Entre las dos tuberías se puede conducir un gasto de aproximadamente 3.400 l/s.

5.1.3 Planta de Tratamiento.

No toda la producción de las plantas de tratamiento en Clavellinos y en Cumaná es enviada a Margarita y Coche, por esto es difícil cuantificar la oferta a nivel de plantas de tratamiento.

La Planta de Tratamiento de Clavellinos tiene una capacidad de diseño de 2.000 l/s de los cuales, 800 l/s estarían destinados a Margarita y Coche.

La Planta de Tratamiento de Cumaná tiene capacidad para tratar 2.000 l/s (2). Provisionalmente se están enviando 150 l/s a Margarita por la nueva aducción submarina.

En la Planta El Piñal (Alto Turimiquire) existe exceso de capacidad por sobre-equipamiento, pero sus aguas no pueden todavía considerarse como parte de la oferta.

5.1.4 Estación de Bombeo.

Desde Punta Baja, cerca de Cumaná, actualmente se bombea un gasto promedio de 150 l/s a Margarita, pero la estación de bombeo tiene 450 l/s de capacidad.

5.1.5 Oferta al Centro de Consumo.

La oferta del sistema está limitada por las fuentes, siendo ésta del orden de los 950 l/s. Hay que destacar que la situación de abastecimiento del centro de consumo es bastante deficiente.

5.2 Balances en Centro de Consumo.

Los balances en centro de consumo se han realizado con el propósito de detectar los posibles conflictos de escasez. En primer término, se ha comparado el suministro con la demanda teórica para la misma fecha. Luego para el balance demanda-oferta, se ha tratado de acercarse a lo que podría ser la realidad, estableciéndose en el Aparte 5.2.2 una hipótesis de consumo probable y con ella se ha contrastado la oferta.

Para poder visualizar la confrontación se ha preparado la Lámina 3 que contiene:

- la curva de demanda teórica total,
- la oferta al centro de consumo, representada en este caso por la disponibilidad en fuentes,

- el suministro actual de agua al sistema
- y la curva de consumo probable.

5.2.1 Suministro Actual - Demanda.

El suministro medio durante el año 1983 para las islas de Margarita y Coche fué de 830 l/s lo que representa el 66% de la demanda teórica para 1983. En general, el servicio de agua potable en la Isla de Margarita es deficiente (1), aunque el análisis de este problema escapa del alcance de este informe; pero no se puede negar que gran parte de la deficiencia se debe a que el suministro desde Tierra Firme no es continuo, además de que existen numerosas tomas furtivas a lo largo de la tubería que conduce el agua.

5.2.2 Hipótesis de consumo probable.

La demanda teórica no podrá ser totalmente satisfecha sino dentro de un plazo relativamente largo, bien sea porque el sistema de distribución de agua dentro de los propios centros de consumo no es capaz de hacerlo o, porque no se han alcanzado los hábitos y usos que fueron supuestos para calcular la demanda teórica o porque simplemente, estas demandas han sido establecidas por encima de los valores con los cuales se han proyectado o se proyectan las obras de distribución. Por ello, a los fines de evaluar la capacidad del sistema para suministrar agua, no basta con comparar el suministro actual con la demanda teórica, sino que, partiendo de esta comparación y conscientes de las limitaciones y obstáculos que se puedan tener en el sistema para satisfacer la demanda teórica de cada centro de consumo, se debió escoger entre muchas razonables, una hipótesis de "consumo probable" que sirva de base para el balance de demanda y oferta en el corto y mediano plazo, así como la "demanda contingente" y la "demanda teórica" sirvieron de base para el balance a más largo plazo cuyo propósito era reservar los volúmenes de agua en fuente para el abastecimiento de poblaciones.

En la lámina 3, se ha dibujado la curva que representa la hipótesis de consumo probable para Margarita y Coche, la cual se caracteriza por:

- El consumo probable para 1983 es igual al suministro para el mismo año.
- Al poderse disponer de las aguas del río Neverí, es probable que el consumo se incremente violentamente. Se ha supuesto un 30% de aumento durante el año 1989.
- A medida que se vayan alcanzando los hábitos y costumbres supuestos en el cálculo de la demanda, el consumo probable irá acercándose a la curva de demanda teórica.
- Para el año 2010 este centro de consumo estará pleno y satisfactoriamente servido, ajustándose entre 1989 y el 2010 la oferta del sistema en general.

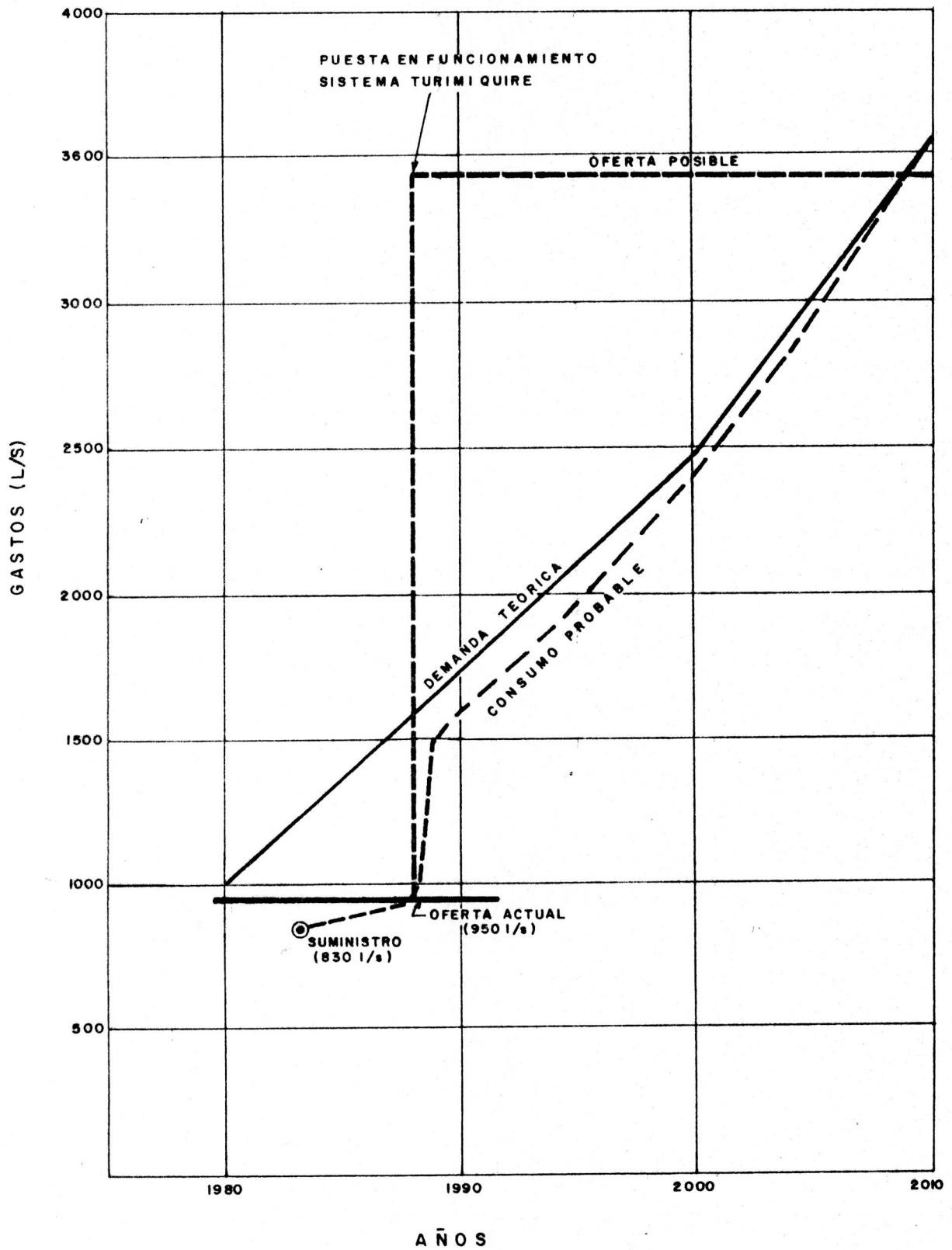
5.2.3 Balance Oferta - Consumo Probable.

La situación de la oferta para las islas de Margarita y Coche depende exclusivamente de la capacidad de las aducciones submarinas, pero también está restringida por la disponibilidad de las fuentes en Tierra Firme, en la Lámina 3 se observa que la oferta actual está por debajo de la demanda teórica y como sería lógico pensar, el consumo probable estará sujeto a esta limitación es decir, no se podría consumir más agua que la que el sistema pueda ofrecer. Esta situación tenderá a empeorarse puesto que desde Cumaná no puede suministrarse más agua y desde Clavellinos, que posee amplias disponibilidades, no puede suministrarse un gasto mayor por restricciones en la capacidad de conducción.

En cuanto a las capacidades de tratamiento y conducción en conjunto, se puede afirmar que existirá suficiente oferta para satisfacer la demanda teórica hasta el año 2008 si se dispusiera del agua regulada en el Neverí por el Sistema Turimiquire.

ABASTECIMIENTO DE AGUA A
MARGARITA Y COCHE

BALANCE EN CENTRO DE CONSUMO



6. CONCLUSIONES.

6.1 Fuentes.

a) A través de los planteamientos hechos en este informe se concluye que la restricción más grave que tiene este sistema de abastecimiento es en fuentes. La Isla de Margarita no tiene suficientes recursos propios de aguas superficiales y subterráneas para autoabastecerse y por ésto tiene que depender de fuentes en Tierra Firme.

b) El río Clavellinos, que actualmente es su principal fuente de suministro tiene suficiente agua para abastecer al acueducto Carupanero, al sistema de riego de Cariaco y a Margarita y Coche, pero la capacidad de la conducción actual limita este suministro.

c) Las otras fuentes, como provisionalmente son los ríos Canca-mure y Manzanares tienen comprometidas sus disponibilidades con el Acueducto de Cumaná, además de que la calidad del agua del río Manzanares hace pensar en una posible desincorporación de ésta del sistema.

d) La única fuente posible a la que puede recurrir Margarita es el río Neverí a través del Sistema Turimiquire, el cual está parcialmente construído y cuyo aporte para el abastecimiento de Margarita alcanzaría para satisfacer la demanda teórica hasta fines del año 2008 aproximadamente.

6.2 Centros de Consumo.

a) Se tiene conocimiento de que el servicio de agua potable de la Isla de Margarita es deficiente, ello se debe entre otras razones, a que el suministro desde Tierra Firme no es continuo.

b) Adicionalmente a los problemas de escasez de agua en fuentes propias y de la discontinuidad del suministro desde Tierra Firme, a este centro de consumo le llega menos agua de la que realmente se le suministra, debido a las numerosas tomas ilegales que existen a lo largo de la aducción que transporta el agua.

c) Las conducciones submarinas a Margarita y Coche tienen suficiente capacidad como para transportar los requerimientos de agua del centro de consumo hasta el año 2008 aproximadamente.

d) La capacidad de las plantas de tratamiento de Clavellinos y Cumaná es suficiente para tratar el agua que se suministra a Margarita y Coche.

e) La estación de bombeo en Punta Baja tiene equipos capaces de enviar un gasto de 450 l/s pero en promedio sólo se envían 150 l/s por limitaciones del acueducto de Cumaná, en cuanto al consumo propio de ese centro.

7. RECOMENDACIONES.

7.1 Fuentes

a) Se recomienda que durante un lapso no mayor de cinco años, se programen las inversiones para concluir las obras de regulación del río Neverí y en general del Sistema Turimiquire o Regional Nor-Oriental, para garantizar entre otros el suministro de agua a trasvasar a la Isla de Margarita. En este sentido se recomienda:

- Concluir la presa Los Algarrobos.
- Deforestar el vaso del embalse.
- Construir las tuberías de conexión de la toma con la planta de tratamiento y de ésta con el túnel de trasvase.
- Estudiar las diferentes alternativas de revestir el túnel de trasvase y proceder en consecuencia.
- Construir la tubería desde la salida del túnel al estanque Los Ipures y hasta Punta Baja.

b) Si por razones financieras o técnicas no pudiese incorporarse el Sistema Turimiquire o Regional Nor-Oriental en el plazo recomendado, deberán realizarse urgentemente estudios tendientes a aumentar el gasto suministrado a la Isla de Margarita. En este sentido se plantean los siguientes estudios:

- Evaluar técnica y económicamente la posibilidad de conectar el embalse Clavellinos con la aducción Punta Baja - Margarita.
- Aumentar el suministro desde Cumaná, extrayendo más agua de los ríos Cancamure y Manzanares de manera de no perjudicar al centro de consumo de Cumaná.
- Evaluar la posibilidad de colocar provisionalmente una estación de bombeo en el embalse del Alto Neverí tal como está, con capacidad de regular 2,8 m³/s, y trasvasar el gasto requerido para la Isla de Margarita.

c) Debe implementarse un programa de recuperación de los embalses La Asunción, San Juan y Guatamare ya que se encuentran muy bajos de nivel de agua, y aunque sea poco lo que podrían aportar al abastecimiento, hay que considerar que constituyen las únicas fuentes propias aprovechadas de la Isla.

d) Dado que la Isla de Margarita no posee los suficientes recursos hidráulicos para autoabastecerse, y por ello tiene que recurrir a trasvases desde Tierra Firme, es lógico pensar que el agua que con tanto esfuerzo llega allá no debería perderse. Por esto luce razonable el ir considerando el reuso de las aguas servidas, como una medida que tienda a disminuir los volúmenes de agua a trasvasar.

7.2 Centro de Consumo.

a) Deben tomarse todas las medidas posibles para eliminar y proteger las aducciones contra las numerosas tomas ilegales, sobre todo en la aducción que parte de Clavellinos.

b) Se debe evaluar la calidad de agua que se distribuye en la Isla de Margarita, ya que debido al largo viaje que realiza el agua previamente tratada, la concentración de cloro residual baja considerablemente.

c) Se recomienda la implementación de un programa de mediciones de los volúmenes de agua que se suministran, tanto de las respectivas plantas de tratamiento en Cumaná y Clavellinos (macromediciones), como de aquellos volúmenes que se suministran a cada usuario (micromediciones).

BIBLIOGRAFIA

1. Diagnóstico de la Región Insular. Dirección Planes de Desarrollo DCPD - INOS. Diciembre 1980.
2. Diagnóstico de la Región Nor-Oriental. Estado Sucre. Volumen III. Dirección de Planes de Desarrollo - DCPD - INOS, Julio 1980.
3. Demandas Teóricas de Agua. MARNR-INOS. Ings. J.B. Azpúrua, A. Crespo y J. Durán. Documentos de la Actualización del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos - Serie: Agua en el Medio Urbano DGSPDA/IT/139. Caracas, Noviembre, 1983.
4. VI Plan de la Nación. 1981 - 1985 . Plan de Desarrollo de la Región Insular. CORDIPLAN. Marzo 1982.
5. Acueducto Submarino Margarita - Coche. INOS. 1960.
6. Informe Sistema Turimiquire. INOS. Dirección de Proyectos Oriente. Ing. Francis P. de Chacín. Mayo 1979.

ANEXOS

ANEXO 1

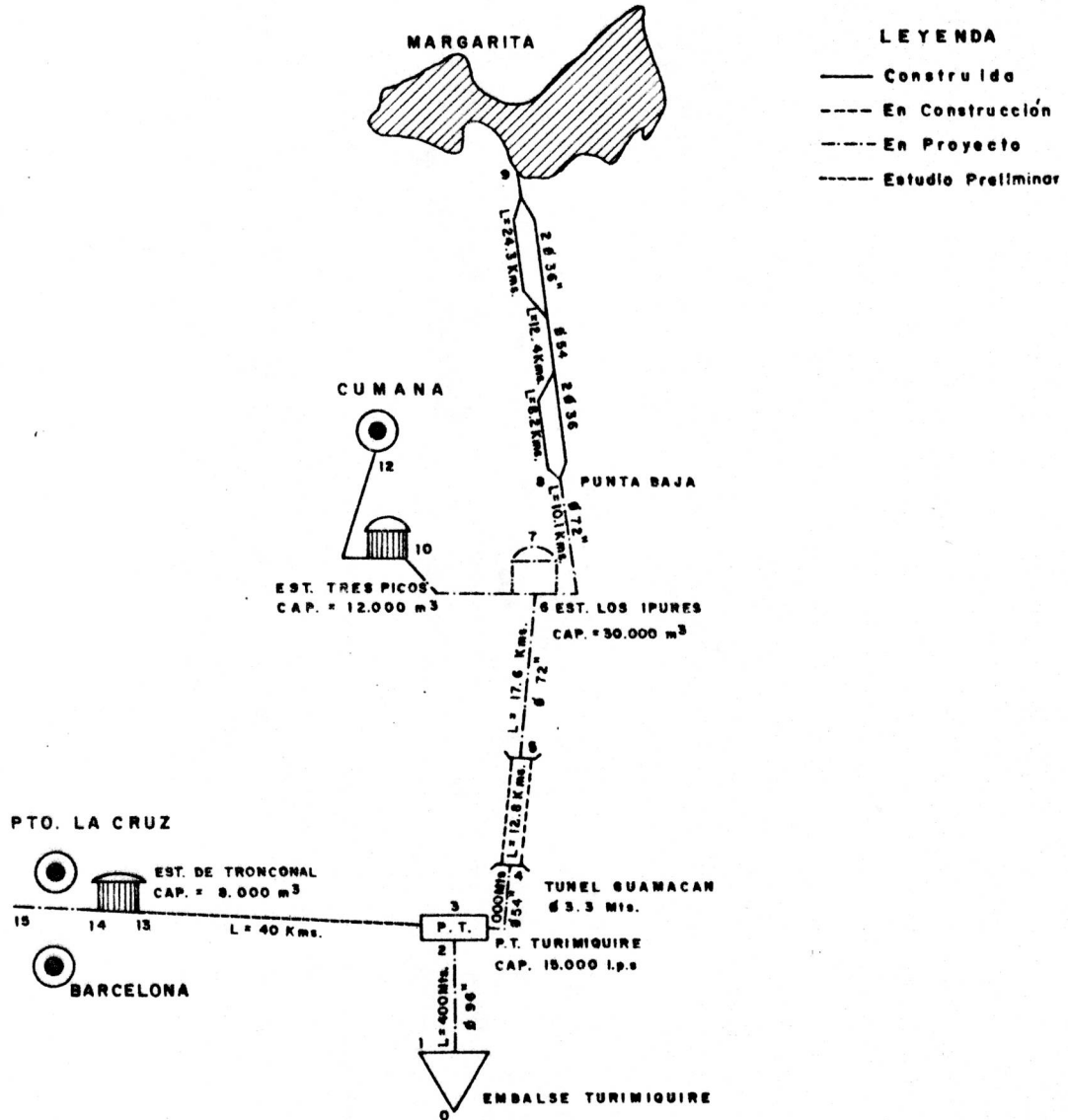
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LA REGION NORORIENTAL (SISTEMA TURIMIQUIRE)

Hace algunos años se decidió que el aprovechamiento del río Neverí en su parte alta era lo más conveniente para garantizar el suministro de agua de la Región Nororiental, es decir Barcelona, Puerto La Cruz, Guanta, Cumaná y la Isla de Margarita. Luego de haber estudiado varias alternativas de sitios de aprovechamiento se escogió una en El Tronco, la cual necesitaba una presa tapón en el sitio Los Algarrobos para aprovechar un volumen mayor de almacenamiento.

Como es sabido, hoy existe una infraestructura construída con una inversión de más de un mil millones (1.000.000.000) de bolívares, la cual necesita de una inversión adicional para poder concluir las obras y poner en funcionamiento el sistema. Entre las que están construídas se encuentran la presa principal en el sitio El Tronco, la planta de tratamiento en el sitio El Piñal con una capacidad de diseño de 15 m³/s, el túnel de trasvase hacia Cumaná y Margarita llamado Guamacán, que tiene una capacidad de 10 m³/s y funciona como canal y una torre-toma selectiva con capacidad para captar 18 m³/s. Faltaría por construir la presa tapón en Los Algarrobos, las conexiones entre la toma y la planta de tratamiento y de ésta al túnel de trasvase y ejecutar la deforestación del vaso de almacenamiento. De las aducciones se encuentra totalmente instalada la que va hacia Margarita partiendo de un sitio llamado Punta Baja, faltaría la que conecta el portal de salida del túnel de trasvase con el estanque Los Ipures y desde allí hasta Punta Baja, lo cual se encuentra todo proyectado según puede observarse en la figura Al-1. En relación a la aducción a Barcelona, no se ha decidido cual alternativa de las estudiadas preliminarmente se va a escoger.

Para mayor comprensión del sistema se incluye la figura Al-1 donde además se señalan las obras construídas, en proyecto o en estudio; en el cuadro Al-2 se resumen las características de los tramos señalados en la figura Al-1 y en el cuadro Al-1 se resumen las características del proyecto del embalse en el Alto Neverí.

FIGURA A1-1
SISTEMA NOR-ORIENTAL



CUADRO A1-1.

CARACTERISTICAS DEL PROYECTO DEL EMBALSE ALTO NEVERI.

Presas Principal:

Sección:	Enrocado con pantalla impermeable de concreto
Altura:	113 m
Volumen de enrocado:	4.5×10^6 m ³
Area del Embalse:	1.500 Ha
Volumen total:	550×10^6 m ³

Aliviadero:

Tipo:	Tobogán
Longitud	400 m
Descarga máxima	600 m ³ /s

Túnel de desvío:

Sección combinada:	Tramo circular a presión de 456 m y tramo en herradura de 167 m (visitable)
Diámetro típico:	6.5 m (interior)
Descarga:	Tobogán disipador

Torre Toma:

Tipo:	Selectiva, vertical, de concreto postensado; autoestable y antisísmica; flexible, considerando un sismo con embalse lleno.
Capacidad:	18 m ³ /s
Operación:	6 válvulas tipo mariposa de 84" c/u
Diámetro:	7.40 m (interno)
Altura:	111 m (cota 225 a la 336)

Presas auxiliar "Los Algarrobos"

Sección:	Zonificada, con núcleo impermeable
Altura:	76 m
Volumen:	1.6×10^6 m ³

Túnel de trasvase:

Longitud:	12.7 km
Sección:	Circular de 3.35 m de diámetro
Capacidad:	10.5 m ³ /s (trabaja como canal)
Pendiente:	0,001 mt/km

FUENTE: INOS. Dirección de Proyectos Oriente. 1983.

CUADRO A1-2

CARACTERISTICAS DE LAS OBRAS DE EMBALSE, CONDUCCION Y ALMACENAMIENTO DEL
SISTEMA ORIENTAL. (*)

Tramo	Código	Costo total	C A R A C T E R I S T I C A S					O B S E R V A C I O N E S
		1981	1.p.s.	Ø (m.m.)	Long.(km)	Material		
		10 ⁶ Bs.						
0 - 1	EM	620,0	18.000				Incluye las dos Presas, deforestación del vaso y obras complementarias.	
1 - 2	AD	8,0	15.000	2.436	0,4	Acero	Por construir.	
2 - 3	PT	140,0	15.000				Virtualmente construida. Faltan remates.	
3 - 4	AD	4,0	5.500	1.272	0,6	Acero	Por construir.	
4 - 5	TU	267,0	5.500	3.300	12,8		En construcción (70% ejecutado)	
5 - 6	AD	99,9	5.500	1.829	17,6	Acero	Por construir.	
6 - 7	ES	15,0				Concreto	Cap. = 30.000 m3.	
7 - 8	AD	56,7	2.700	1.829	10,1		Aducción Submarina, 2 tubería paralelas Aducción en tierra firme.	
8 - 9	AD	220,0	2.700	1.372 y 900	47,9		(Construído).	
7 - 10	AD	S.I.	2.800	S.I.	S.I.	S.I.	En proyecto.	
10 - 11	ES	S.I.				Concreto	Cap. = 12.000 m3. (construído)	
12 - 12	AD	S.I.						
3 - 13	AD	S.I.	9.500	S.I.	40,0	Acero	En estudio preliminar.	
13 - 14	ES					Concreto	Cap. = 8.000 m3. (Construído)	

(*) Información suministrada por Dirección de Proyectos Oriente. INOS. 1983.
S.I. Significa SIN INFORMACION.

ANEXO 2

POBLACION ESTADO NUEVA ESPARTA

Núcleo Urbano	Año	Económicamente Activa (empleos)			Estudiantil (est.)	Flotante (hab)	Total (hab)
		Industria	Comercio y Servicio	Total			
La Asunción	1971	670	1.158	2.031	2.031	78	7.812
	1980	1.165	2.060	3.560	3.508	130	12.992
	1990	1.888	3.439	5.835	5.405	200	20.018
	2000	2.684	5.032	8.387	7.600	271	27.141
Porlamar	1971	2.824	6.025	9.414	11.490	1.112	37.064
	1980	5.852	11.919	18.790	21.388	2.196	66.836
	1990	11.293	21.745	34.673	35.215	4.009	110.048
	2000	18.523	33.776	54.478	51.512	6.244	156.098
Otras ciudades servidas	1971	2.614	4.225	9.227	9.490	581	36.297
	1980	6.766	11.753	23.774	23.515	1.411	87.569
	1990	13.494	23.965	46.922	43.598	2.599	159.936
	2000	21.651	38.989	74.113	65.645	3.860	235.396
Isla de Coche(1)	1971	-	347	771	871	55	3.141
	1980	-	574	1.276	1.205	88	4.461
	1990	-	879	1.953	1.783	126	6.602
	2000	-	1.186	2.635	2.563	170	9.155
Sub-total	1971	6.108	15.980	21.443	23.828	1.826	84.314
	1980	13.783	38.059	47.400	49.616	3.825	171.858
	1990	26.675	50.028	89.383	121.216	6.934	296.604
	2000	42.858	78.983	139.613	178.832	10.545	427.790
Resto del Estado (2)	1971	-	-	-	-	-	51.237
	1980	-	-	-	-	-	63.837
	1990	-	-	-	-	-	80.287
	2000	-	-	-	-	-	96.571
TOTAL	1971						135.551
	1980						235.695
	1990						376.891
	2000						524.361

FUENTE: Demandas Teóricas de Agua - Anexo de Cálculos MARNR, INOS, 1983.

(1) Población total estimada por ciudades. Años 1971-2000. Luis D. Urbaz. OCEI Inédito (listados existentes en la Dirección General Sectorial de Planificación y Ordenación del Ambiente).

(2) Cálculos Propios.

ANEXO 3

DEMANDAS URBANAS

Núcleo Urbano	Año	Demandas Unitarias (m ³ /d)					Pérdidas %	Demanda Total (l/s)
		Doméstica	Comercio Servicio	Público Educativo	Industrial	Flotante		
La Asunción	1980	3.196	210	550	777	65	19	68
	1990	4.974	359	866	1.267	100	17	105
	2000	6.812	538	1.200	1.811	136	15	143
	2010	-	-	-	-	-	-	194
Porlamar	1980	15.993	1.369	3.114	4.139	1.098	19	365
	1990	25.822	2.575	5.063	8.084	2.004	17	606
	2000	35.903	4.121	7.092	13.402	3.122	15	867
	2010	-	-	-	-	-	-	1.241
Otras ciudades Servidas (1)	1980	21.150	1.224	3.749	4.808	706	19	450
	1990	38.819	2.552	6.895	9.643	1.299	17	824
	2000	57.491	4.236	10.241	15.546	1.930	15	1.218
	2010	-	-	-	-	-	-	1.806
Población Dispersa (2)	1980	-	-	-	-	-	-	148
	1990	-	-	-	-	-	-	185
	2000	-	-	-	-	-	-	223
	2010	-	-	-	-	-	-	270
Total Isla Margarita	1980							1.031
	1990							1.720
	2000							2.451
	2010							3.511
Isla de Coche (3)	1980	1.097	59	185	-	44	19	20
	1990	1.644	92	277	-	63	17	29
	2000	2.298	127	395	-	85	15	40
	2010	-	-	-	-	-	-	54
Total Isla de Margarita y Coche	1980							1.051
	1990							1.749
	2000							2.491
	2010							3.565

FUENTE: Demandas Teóricas de Agua- Anexo de Cálculos. MARNR-INOS 1983.

- (1) Tomadas de la misma fuente e incluye las demandas de Villa Rosa, El Pilar, Pampatar, Juan Griego, Punta de Piedras, Santa Ana y San Juan Bautista.
- (2) Ver Anexo 4.
- (3) Cálculos propios basados en el estudio Demandas Teóricas de Agua- Anexo de Cálculos. MARNR-INOS, 1983.

ANEXO 4

DEMANDAS DE AGUA EN POBLACIONES DISPERSAS

DE LA ISLA DE MARGARITA

Este anexo tiene como objetivo calcular las demandas de agua en las poblaciones dispersas de la Isla de Margarita que con servidas por el acueducto ya que casi la totalidad de la Isla se encuentra cubierta por la red.

Basando el cálculo en las proyecciones de población de Luis D. Urbáez-OCEI, se le aplica una dotación promedio que se supuso en 200 l/p/d, obteniéndose de esa manera la demanda de las poblaciones dispersas.

A continuación se muestra el cuadro con los resultados:

AÑO	POBLACION (hab)	DEMANDA l/s
1971	51.237	119
1980	63.837	148
1990	80.287	185
2000	96.571	223
2010	-	270*

(*) Este valor fue extrapolado.

GLOSARIO

GLOSARIO

Se han reunido en este glosario algunos términos vinculados con la planificación del aprovechamiento de los recursos hidráulicos en general. Aunque son de uso común y frecuente entre los que se ocupan de la planificación, se ha considerado lo más conveniente definirlos para facilitar la lectura del presente documento al dejar sentado su significado.

CAPACIDAD: Es la cantidad de agua que cada uno de los diferentes componentes del sistema de abastecimiento, para una fecha determinada, pueden extraer, conducir, bombear o potabilizar bajo condiciones extremas de operación.

CENTRO DE CONSUMO: Es la ciudad o grupo de ciudades con sus poblaciones e industrias y otras actividades extraurbanas aledañas que, por razones geográficas, políticas, económicas e hidráulicas reciben agua desde una fuente, o desde un conjunto de fuentes pertenecientes a la misma cuenca o a diferentes cuencas, pero que han sido integradas en un sistema de abastecimiento por las ventajas de una operación en común.

CONSUMO: Es la cantidad de agua que, en promedio, el conjunto de usuarios de un sistema de abastecimiento podrá utilizar; de acuerdo con la capacidad del sistema de distribución, para satisfacer demandas determinadas por sus verdaderos usos y costumbres.

DEMANDA: Es la cantidad de agua que, en promedio, los usuarios de un sistema de abastecimiento pretenden utilizar de acuerdo a sus usos y costumbres. De no existir limitaciones técnicas ni administrativas en el servicio, el consumo y la demanda deberían ser iguales para la misma fecha.

DEMANDA CONTINGENTE: Corresponde a la demanda teórica del centro de consumo para el año 2010, incrementada en un porcentaje cuyo valor dependerá del grado de incertidumbre que se le pueda atribuir a la predicción de la demanda teórica a largo plazo. Equivale a la cantidad de agua que debería reservarse en la fuente de abastecimiento para que el agua no sea factor limitante del futuro desarrollo previsto para el centro de consumo en cuestión.

DEMANDA TEORICA: Es el volumen de agua que los usuarios de un sistema de abastecimiento pretenden utilizar, de acuerdo a unos usos y costumbres teóricos supuestos, suponiendo que no existiese restricción alguna en la oferta de agua.

DEMANDA DOMESTICA: Es la demanda provocada por la población en su residencia; incluye tanto los requerimientos debidos a necesidades vitales, aseo personal, instalaciones sanitarias, lavado de ropa y otros usos domésticos similares, como el agua requerida en los exteriores de las viviendas para el riego de jardines, limpieza y lavado de vehículos. Se calcula aplicando la dotación unitaria en litros por persona por día al total de la población residente.

DEMANDA DE COMERCIO Y SERVICIOS: Es la demanda provocada por la población fuera de su residencia; incluye tanto los requerimientos directos del personal y usuarios de oficinas, locales comerciales, restaurantes, cines y teatros, entre otros, como también los indirectos, debidos al agua utilizada en la preparación de alimentos, aire acondicionado, lavado, limpieza y otros usos similares. Se calcula aplicando la dotación unitaria en litros por empleado por día a la población ocupada en el sector terciario, es decir, a la fuerza de trabajo dedicada al comercio, instituciones financieras, transporte, almacenaje y comunicaciones, así como a los servicios.

DEMANDA INDUSTRIAL: Es la demanda provocada por las industrias dispersas en la ciudad y por la industria manufacturera fabril, por lo general concentrada en parques industriales. Se refiere al agua requerida por los procesos industriales e incluye también el agua para cubrir los requerimientos directos e indirectos del personal empleado. Se calcula aplicando la dotación unitaria en litros por empleado por día a la población ocupada en el sector secundario, es decir a la fuerza de trabajo dedicada a manufacturas, construcción, electricidad, gas, agua y servicios sanitarios.

DEMANDA FLOTANTE: Es la demanda provocada por personas residentes en ciudades y otros núcleos urbanos distintos al considerado, pero que temporalmente se encuentran allí por turismo, viajes de negocios y razones similares. Se calcula aplicando la dotación unitaria correspondiente, al usuario de la residencia temporal durante el lapso que dure la permanencia.

DEMANDA PUBLICO-EDUCACIONAL: Esta demanda unitaria se refiere al agua destinada a usos públicos y a la requerida por los estudiantes directa o indirectamente en los planteles educacionales. Se refiere, por una parte, a la demanda provocada por la población para la limpieza de calles y otras zonas públicas, para el riego de áreas verdes, centros recreativos comunales y parques públicos y a la requerida en hospitales, clínicas y establecimientos similares; se calcula aplicando la dotación unitaria a la población residente. Por otra parte, el agua requerida por la población educacional, se calcula aplicando la dotación unitaria en litros por estudiante por día a la población en edad estudiantil.

DEMANDA UNITARIA: Es el volumen de agua que, en promedio, una actividad urbana podría requerir según determinadas costumbres y características propias. Se consideran demandas unitarias a la doméstica, la de comercio y servicios, la público-educacional, la industrial, la flotante y las pérdidas en la red.

DISPONIBILIDAD: Corresponde a los volúmenes de agua que pueden ser extraídos de la fuente con 95% de garantía en el tiempo, es decir, con una probabilidad de falla anual del 5%.

DOTACION: Es la cantidad de agua necesaria para satisfacer apropiadamente los requerimientos de un centro de consumo, generalmente expresada en litros por persona por día.

DOTACION UNITARIA: Es la cantidad de agua necesaria para satisfacer apropiadamente los requisitos de determinada actividad urbana.

INDUSTRIA EXTRAURBANA: Son aquellos parques industriales, complejos industriales e industrias específicas que por su tamaño y otras características se encuentran usualmente ubicados fuera de los límites urbanos. Por lo general, son grandes consumidores de agua, no necesariamente potable, pero con estrictos requisitos de calidad.

OFERTA: Corresponde a los volúmenes de agua potable que pueden ser puestos al alcance del centro de consumo en la oportunidad, cantidad y calidad requeridas. La oferta está determinada por la capacidad máxima de las instalaciones que componen el sistema de abastecimiento, pero no puede ser mayor que la disponibilidad de agua en la fuente.

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA: Corresponde a la definición de los censos generales de población, clasificada en los sectores primario, secundario y terciario.

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA EN EL SECTOR SECUNDARIO: Comprende la fuerza de trabajo dedicada a industrias manufactureras y a la construcción, así como a los servicios públicos de electricidad, gas, agua potable y servicios sanitarios.

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA EN EL SECTOR TERCIARIO: Comprende de la fuerza de trabajo dedicada a comercio e instituciones financieras, transporte, almacenaje y comunicaciones, así como a servicios urbanos, públicos y privados, con excepción de los mencionados en el sector secundario.

POBLACION ESTUDIANTIL: Comprende a la población que se encuentra en edad escolar, entre 5 y 14 años, sumada a los estudiantes de educación secundaria, superior y técnica mayores de 15 años.

POBLACION FLOTANTE: Son aquellas personas que residen en otros núcleos considerados, como por ejemplo turistas, comerciantes y agentes viajeros generalmente alojados en hoteles y otros hospedajes que conforman una población flotante de tipo permanente. También hay una población flotante circunstancial, representada por quienes habitan en sus residencias secundarias o quienes hacen uso de instalaciones de playa o montaña durante fines de semana y períodos vacacionales.

PERDIDAS: Se consideran como pérdidas a la diferencia entre el agua suministrada a la red y la utilizada realmente en el centro urbano. Se expresa como porcentaje de la demanda total.

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA: Comprende el conjunto de obras de aprovechamiento e instalaciones mecánicas que permiten captar el agua en la fuente y conducirla hasta la planta de potabilización, para que una vez tratada pueda ser entregada al centro de consumo.

SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE: Comprende las redes de tuberías, estanques compensadores, instalaciones, equipos mecánicos y otros componentes físicos, así como también la organización con todos sus elementos técnicos y administrativos que permite conducir el agua potable desde la salida de la planta de tratamiento hasta cada uno de los usuarios que conforman la población servida.

SUMINISTRO: Corresponde a la cantidad de agua que llega al sistema de distribución, es decir, que es entregada al centro de consumo.

LISTADO DE LA SERIE DE PUBLICACIONES DE LA ACTUALIZACION
DEL PLAN NACIONAL DE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS

Serie*	Número DGSPCA/IT	TITULOS
I	139	Demandas Teóricas de Agua.
	145	Abastecimiento de Agua a Maracaibo y Costa Nororiental del Lago.
	146	Abastecimiento de Agua a Barcelona, Puerto La Cruz y Guanta.
	147	Abastecimiento al Acueducto Regional del Centro.
	148	Abastecimiento de Agua a Barquisimeto.
	149	Abastecimiento al Acueducto Regional del Táchira.
	150	Abastecimiento al Acueducto Metropolitano.
	151	Abastecimiento de Agua al Departamento Vargas.
	152	Abastecimiento de Agua a Ciudad Guayana.
	153	Abastecimiento de Agua a Costa Oriental del Lago de Maracaibo.
	154	Abastecimiento de Agua a Margarita y Coche.
	155	Abastecimiento de Agua al Sistema Carupanero.
	156	Abastecimiento de Agua a Cumaná.
	157	Abastecimiento de Agua a Puerto Cabello y Morón.
	158	Abastecimiento de Agua al Sistema Falconiano.
	175	Abastecimiento de Agua al Sistema Costanero de Barlovento.
	176	Abastecimiento de Agua a Maturín y Poblaciones vecinas.
	177	Abastecimiento de Agua a Ciudad Bolívar.
	178	Abastecimiento de Agua a Guanare.
179	Abastecimiento de Agua a San Felipe y Poblaciones vecinas.	
180	Abastecimiento de Agua a Acarigua y Araure.	
181	Abastecimiento de Agua a Mérida y Poblaciones vecinas.	
182	Abastecimiento de Agua a Valera y Poblaciones vecinas.	
159	Polución de cuencas destinadas a Abastecimiento Urbano.	
160	Bases para un Programa de Control y Prevención de Inundaciones.	
161	Síntesis Nacional de Abastecimiento de Agua.	
192	Actualización del Diagnóstico de Inundaciones en Zona Urbana	
II	162	Areas inundables: posibilidades de saneamiento.
	163	Areas regadas y áreas regables.
	196	Estimación del Potencial Nacional de Riego.
III	164	Inventario de Sitios de Aprovechamiento.
	165	Diagnóstico de Cuencas con Problemas de Polución.
	166	Rendimiento garantizado de los embalses Manuelote y Tulé.
	167	Rendimiento garantizado de los embalses Dos Cerritos y Atarigua.
	168	Rendimiento garantizado del embalse Burro Negro.
	169	Rendimiento garantizado del embalse Cumaripa.

* Serie I: Agua en el Medio Urbano. Serie II: Agua y Agricultura.
Serie III: Inventario Nacional del Recurso Agua.

Febrero 1985

IMPRESO EN EL DEPARTAMENTO
DE
REPRODUCCION GRAFICA
DE LA
DIRECCION GENERAL SECTORIAL
DE
PLANIFICACION Y ORDENACION
MINISTERIO DEL AMBIENTE
Y LOS
RECURSOS NATURALES RENOVABLES
CARACAS - VENEZUELA