

MARNR

PROYECTO LAGO DE VALENCIA
ACTIVIDADES DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES
PARA LA TOMA DE DECISIONES A MEDIANO PLAZO EN
LA CUENCA DEL LAGO DE VALENCIA

Noviembre de 1984

PROPOSICION DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS
RECURSOS NATURALES RENOVABLES PARA LA ORDENACION
DEL TERRITORIO NACIONAL

INDICE

A.	INTRODUCCION.....	3
B.	OBJETIVOS GENERALES.....	8
C.	MARCO DE REFERENCIA.....	9
D.	OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL PROGRAMA.....	21
E.	DESCRIPCION DEL PROGRAMA.....	22
ANEXO:		
	DIAGRAMA DE LAS ACTIVIDADES.....	

A. INTRODUCCION

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. La cuenca del Lago posee actualmente una población de unos dos millones de habitante, que se piensa alcance a unos tres y medio millones para comienzos del próximo siglo; asimismo, dispone de unas 1.000 industrias que generan el 30% del empleo fabril nacional.

El crecimiento acaecido ha tenido un impacto importantísimo sobre todo la ecología de la cuenca y muy particularmente sobre sus aguas. Efectivamente, la cuenca del Lago es cerrada, lo que significa que naturalmente el Lago, receptáculo final de las aguas superficiales, tiene tendencia a la mineralización de sus aguas; la cual ha sido acentuada significativamente por la acción del hombre. Este último factor ha tenido, además, otras consecuencias, entre las que deben destacarse: el uso progresivo de las aguas superficiales y subterráneas, que acentuó la merma de los volúmenes del lago y su proceso de desecación; la contaminación del lago, proveniente, a su vez, de las actividades en las cuencas naturales que aportan sus aguas a él. No puede tampoco dejarse de mencionar otros deterioros del medio ambiente que ocurren en todas las grandes concentraciones urbanas, desarrolladas sin mayor orden y concierto, y que en sus ciudades principales (Valencia y Maracay) y áreas vecinas, ha tomado signos alarmantes.

Puede argumentarse que este tipo de deterioro ha ocurrido y ocurre, en otras zonas del país, como la ya citada Area Metropolitana de Caracas, o en otras como Maracaibo y Barquisimeto, pero lo que realmente le da carácter dramático al área de Valencia, es justamente su localización dentro de una cuenca hidrográfica cerrada.

Se puede decir, sin temor a equivocarse, que el problema ecológico prioritario del país es la cuenca del Lago de Valencia, y que dentro de ese problema, el manejo de sus aguas es la pieza fundamental hacia el éxito o el fracaso. Esta cuenca desde tiempo coloniales ha aportado un porcentaje significativo de la producción agrícola nacional, pues en ella existen alrededor de unas 50.000 ha de tierras de primera calidad, situadas alrededor del lago y una latitud de más de 400 msnm. Es, pues, la única zona densamente urbana del país donde existe un potencial y una oferta agrícola importante, actualmente.

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, perteneciente a la cuenca del río Orínoco); es decir, se ha venido agregando agua a un receptáculo cerrado. Esta situación unida a unos últimos años particularmente lluviosos, originó un recrecimiento de los niveles del lago, revertiendo la tendencia a su desecación. El consumo urbano de agua actual en la zona, según las últimas informaciones, se sitúa alrededor de los 9,5 m³/s, de los cuales unos 6 m³/s provienen de fuera de la cuenca (Embalse Pao-Cachinche; Sistema Regional del Centro). Para el año 2000 las estimaciones actuales sitúan los requerimientos de agua en la cuenca en unos 22 m³/s y de acuerdo con los actuales plantea-

mientos existentes en el INOS, cerca de 20 m³/s deberán ser importados. Esta situación, de mantenerse, creará un recrecimiento de consecuencias imprevisibles de los niveles del Lago.

Tanto el Estado, como numerosas instituciones y personalidades, públicas y privadas, han venido desde hace ya muchos años llamando la atención sobre la gravedad de la situación planteada. El Estado ha tomado acciones concretas, ya desde el comienzo de los años 70, pero es indudable que ellas no han sido suficientes. En definitiva, la problemática actual del área puede ser resumida así; particularmente en los aspectos relacionados con el agua:

- Deterioro grave de la calidad del agua del Lago, en casi todos sus aspectos, entre los cuales merecen destacar el alto grado de mineralización.
- Crecimiento sostenido en los últimos cuatro años del nivel del lago, ocupando sus aguas tierras de uso agrícola y empezando a convertirse en una amenaza seria de inundación de áreas urbanas (de hecho ya ha sucedido limitadamente). Incertidumbre sobre el futuro comportamiento de esos niveles, aunque existen fuertes indicios de que el crecimiento se mantendrá. Sin embargo, no debe dejarse de tener en mente que los terrenos inundados son; en la realidad, un "derecho" del lago; pues apenas para el año 1960 el nivel era varios metros superior al actual.

- Acciones insuficientes de mejora de la calidad de las aguas afluentes al lago. No existe acción física concreta por parte del Estado para mejorar esos afluentes. Si han existido esfuerzos del MARNR-INOS, pero se han cumplido solamente en forma parcial.
- Sobreexplotación de buena parte de los acuíferos situados alrededor del lago, pero sin una definición clara de su magnitud y ubicación. Existe infiltración parcial de aguas salobres del lago en esos acuíferos.
- Existencia de un sistema de abastecimiento cuya oferta es insuficiente para cubrir las necesidades de esta zona de alto crecimiento.
- Ocupación en buena parte incontrolada del área, particularmente en las poblaciones; muchas de las cuales presentan condiciones sanitarias intolerables.

En los últimos años se han elaborado programas y se han tomado acciones muy importantes y bien encaminadas por parte del MARNR-INOS y otras instituciones públicas y privadas, que en la actualidad permiten tener un buen conocimiento de un conjunto de variables, como la calidad de agua en el lago, así como también se dispone de una normativa legal sólida y de un conjunto bien sustentado de información sobre la naturaleza y causa de la problemática existente. Sin embargo, los programas ejecutados no han al-

canzado la mayor parte de los objetivos propuestos por múltiples razones, entre las cuales merecen destacarse:

- Falta de autoridad. El Estado ha carecido, por razones que no viene al caso analizar, de suficiente autoridad para hacer cumplir sus propias disposiciones legales, a pesar del empeño que en ello han puesto un conjunto de funcionarios públicos. También debe señalarse que, quizás, al adoptarse algunas de estas disposiciones no se consideraron suficientemente factores de tipo económico, político y social en la región.
- Insuficiente apoyo. Los funcionarios altos, medios y bajos, que han participado en programas acerca de la problemática del lago, han carecido del debido apoyo, al menos económico. El Estado, a pesar de conocer el problema e inclusive de asignarle una primera prioridad, no ha podido traducir sus intenciones en suficientes acciones concretas determinantes.
- Programas ambiciosos. A nivel técnico se han elaborado programas de buena calidad, con una visión de conjunto y de futuro, pero que adolecen del pecado de ser muy ambiciosos, y como consecuencia de ello fuera del alcance de las disponibilidades del estado. Es decir, se ha tratado de enfrentar y hasta cierto punto resolver demasiados problemas en un plazo muy breve, con asignaciones bajas y sin una clara definición institucional de irresponsabilidades.

- Falta de coordinación. A pesar de todos los esfuerzos, no ha podido establecerse una coordinación apropiada entre los diversos organismos del Estado con ingerencia en la problemática del Lago, incluyendo las autoridades locales y regionales. Tampoco se ha podido realmente sensibilizar al sector privado y menos aún a la población en general.

Todo lo anterior y otros factores ha contribuido a que los logros alcanzados hayan sido menores a los deseados por todas aquellas personas e instituciones que han dedicado dentro de la administración pública y fuera de ella, tiempo y desvelos al Lago de Valencia.

La problemática antes resumida, ante el crecimiento futuro de la región y sobretodo, ante las necesidades de nuevas importaciones de agua que ese desarrollo requerirá, originarán, salvo que se tomen las acciones y previsiones necesarias, una problemática todavía más compleja, pudiéndose llegar a situaciones irreversibles.

B. OBJETIVO GENERAL DE LAS ACCIONES EN MATERIA AMBIENTAL.

OBJETIVO CONCRETO DEL PROGRAMA.

El objetivo general del programa no puede ser otro que detener el deterioro del hábitat en la cuenca del Lago de Valencia, pero dentro de un esquema que permita continuar su desarrollo y, por lo tanto, un aumento del bienestar de sus habitantes. Este objetivo, lógicamente, no puede ser al-

canzado a corto o mediano plazo, de allí que sea necesario establecer objetivos más concretos dentro de un marco de referencia realista, que apunte hacia el objetivo general.

Por ello el objetivo concreto del programa de estudios, investigaciones y proyectos que se presenta en este informe, es generar elementos de juicio y sentar las líneas de acción a mediano plazo que permitan iniciar el proceso de detención antes referido, en forma notable y sostenida.

Las acciones de la Administración Pública a corto plazo están insuficientemente definidas en los estudios técnicos.

Como se establece más adelante, ese objetivo concreto se traduce en un programa cuyos fines específicos se consideran viables, realistas y alcanzables dentro de un marco de referencia que se expone en el punto C.

C. MARCO DE REFERENCIA.

El marco de referencia, en base al cual se elaboró el programa, puede resumirse en los siguientes puntos:

Situación económica y fiscal del país:

La actual situación económica y fiscal de Venezuela es de estrechez, en razón a lo cual debe hacerse lo más con lo menos y, en consecuencia, se puede resumir esta parte del marco de referencia en lo siguiente:

- Las mejores soluciones no son necesariamente las óptimas que resulten de una evaluación económica con un horizonte lejano, sino, además, debe tomarse en cuenta la viabilidad financiera de ellas. Dicho de otra forma; se deben elegir soluciones que sean factibles de ser ejecutadas con los recursos limitados disponibles y, además, que rindan los mayores beneficios inmediatos y, por otra parte, los suficientemente flexibles, para irse ajustando con el tiempo, con el avance de la tecnología y con las propias respuestas de las acciones ejecutadas. Esta flexibilidad es también impuesta en Venezuela por las limitaciones de informaciones básica.
- Cualquier programa de estudios que se ejecute a corto plazo y que se haga para tratar de resolver la problemática del lago, si pretende ser exhaustivo y tener una total visión de conjunto, estará con toda seguridad, fuera de la capacidad del Estado de asignarle recursos; por ello es necesario definir este programa de tal forma que sólo pretenda generar elementos de juicio para tomar las decisiones imprescindibles en los próximos años, lo que conduce a resolver los problemas sustantivos inminentes a mediano plazo, más allá de 1990.

Visión de conjunto:

Los cuatro Grandes Problemas Ambientales del Lago (abastecimiento, saneamiento ambiental, niveles del lago y ordenación territorial) están irreversiblemente ligados entre sí; por lo tanto una decisión sobre uno de

ellos afectará casi con toda seguridad, a los otros y viceversa. Por supuesto, si se mantiene este concepto en forma rigurosa, necesariamente se caería en el programa exhaustivo antes referido, lo cual se quiere evitar. Sin embargo, se deben mantener las ligaduras más importantes, principalmente, entre el abastecimiento urbano y los niveles del lago, que como se verán más adelante ameritan de decisiones urgentes.

Actualmente existe un esquema del futuro abastecimiento de agua potable de la zona, el cual, entre otras causas, obedece a estudios comparativos hechos con otros esquemas planteados con un marco de referencia similar, es decir, todos han sido definidos dentro del marco limitado de como captar, conducir, tratar y distribuir el agua; sin tomar en cuenta la disposición final de los efluentes de aguas servidas que ellos generarán. Normalmente, se ha procedido de esta manera, porque se acepta que la disposición de efluentes sería más o menos igual para todas las alternativas planteadas; pero en el caso de Lago de Valencia (cuenca cerrada) esto no es así. Efectivamente, los efluentes producidos por cualquier sistema de trasvase para abastecimiento crean excedentes en el Lago, ocasionando la elevación de sus niveles y daños. Sin embargo, toda nueva alternativa de abastecimiento que signifique reutilización de las aguas servidas de las cloacas, implica un menor excedente en el Lago.

Resumidamente puede expresarse que el análisis de la mejor solución debe hacerse dentro de una visión de conjunto: abastecimiento, recolección y disposición de aguas servidas-niveles del Lago, y no por separado.

Reutilización de las aguas:

Para definir las alternativas referidas en el segundo punto, el programa toma en cuenta la reutilización racional de las aguas servidas. La situación del conocimiento actual, fuera del país, sobre este tema puede resumirse así:

- La reutilización con fines agrícolas tiene sustentación científica y es de uso bastante frecuente, el cual debe, en cada caso, estudiarse de acuerdo con los tipos de cultivos y suelos. Ha sido de hecho limitadamente empleado en el país.
- La reutilización indirecta con fines urbanos es una situación que de hecho ocurre por ejemplo, en más de 500 ciudades de Estado Unidos. Se entiende por indirecto aquellos casos en que las aguas servidas, tratadas o no, se vierten a un cuerpo de agua natural, de donde posteriormente se captan para su utilización. En Venezuela existen estas situaciones con toda seguridad y sin ningún tratamiento previo, tal es el caso del río Tuy para abastecimiento estacional de Caracas. Este tipo de reutilización es mejor aceptarla como un hecho que está ocurriendo y seguirá sucediendo, y se deben tomar las prevenciones del caso.
- La reutilización directa es aquella en la que se tome el efluente, debidamente tratado, directamente de las cloacas. La reutilización directa como tal, solo se está realizando en Windhoek, Sur África, con un 30% de agua recirculada. En Estados Unidos en

Denver, Colorado, se ha construido una planta piloto que permitirá contar con elementos de juicio suficientes para dar uso directo a los efluentes cloacales inclusive con fines doméstico, si así lo arrojarán las investigaciones. Es oportuno mencionar, que el actual conocimiento sobre este tema, permite decir que el problema en sí, está en buena parte resuelto técnicamente, quedando sólo por solucionar los efectos que la reutilización puede tener sobre la salud humana, a mediano y largo plazo, con la finalidad de evitar futuras epidemias, todo esto lógicamente ligado a los costos que esta reutilización involucre.

Este tercer punto puede entonces, resumirse así:

- a) la reutilización de las aguas servidas tratadas, puede considerarse como alternativa actualmente válida en el riego y uso industrial (no como insumo a la fabricación de bebidas o uso doméstico).
- b) Debe también considerarse las posibilidades de reutilización indirecta con fines urbanos, pues estas situaciones se presentan y se van a presentar de hecho, y en consecuencia ellas deben ser previstas a tiempo.
- c) No deben aceptarse por el momento soluciones de abastecimiento urbano con reutilización directa, pero sí debe tenerse conciencia que ellas, en un futuro no lejano, con toda

seguridad serán alternativas necesarias y, por lo tanto, deben tomarse las medidas pertinentes en el campo investigativo para ir despejando incógnitas y generar elementos de juicio.

Problemas inminentes:

Dentro de los cinco aspectos definidos en la introducción para resumir la actual problemática de la cuenca del Lago de Valencia, el conocimiento actual permite obtener un conjunto de conclusiones relativas a los problemas que no soportan una postergación de decisiones. Estas conclusiones ayudan a reducir el ámbito de acción del programa.

Existen dos problemas sobre los cuales deben tomarse irremediablemente decisiones a muy corto plazo: incorporación de nuevas fuentes de abastecimiento y control de los niveles del lago. Claro está que para tomar esas decisiones, se deberán realizar, dada la visión de conjunto establecida en el segundo punto (abastecimiento-recolección-disposición-niveles), estudios sobre los dos aspectos intermedios (recolección y disposición de aguas servidas), pero únicamente cuando ellos sean estrictamente necesarios a la definición de las soluciones del binomio abastecimiento-niveles. Adicionalmente, se requieren de estudios relativos al sector agrícola, que permitirán redondear el panorama del uso del agua en la región del lago pues ese sector es un gran consumidor.

Es indudable que existen otros problemas sobre los que se debería, en principio, tomar decisiones, por ejemplo, la calidad de las aguas del lago,

las aguas subterráneas, etc; sin embargo, estos problemas, sin descartar su importancia, no sólo no pueden solucionarse rápidamente, sino que, además para generar elementos de juicio suficientes para tomar las decisiones pertinentes, se necesitan estudios costosos. Por ejemplo, mejorar la calidad del Lago de Valencia es una meta indeterminada en el tiempo, pero por más recursos y buenas intenciones que existan, no es factible alcanzarla a mediano plazo. Sin embargo, lo que sí se puede lograr relativamente a corto plazo, es comenzar a detener el deterioro progresivo de sus aguas, que en buena parte provendrá como producto de una adecuada selección del esquema de solución en abastecimiento y niveles del Lago. De hecho el proceso de detención se ha iniciado en los últimos años.

Alternativas disponibles de solución de abastecimiento de agua potable y de control de los niveles del lago.

En rigor se podrían plantear un número amplio de alternativas tanto para los problemas de abastecimiento y control de niveles, como para los pasos intermedios de recolección y disposición de aguas servidas. Sin embargo, los estudios previamente realizados, permiten restringir ese panorama tan amplio.

Esta restricción puede resumirse así:

- 1) Esquema actual. Actualmente está planteada una alternativa, pero sólo en el aspecto de abastecimiento urbano. Este esquema contempla la incorporación de dos nuevas fuentes: el río Tírgua, en una primera etapa mediante la derivación directa de sus aguas, y

en una segunda etapa, mediante la construcción del embalse Las Mercedes, y la cuenca intermedia del río Pao mediante la construcción de las aducciones que unan al embalse de Pao-La Balsa (existente e inexplorado) con la región del lago; conducciones que, a su vez, están planteadas en dos etapas.

El orden cronológico de incorporación no ha sido totalmente definido; pero sí que esas fuentes contribuiría con unos 17,4 m³/s adicionales a los ya que están en operación, (Pao-Cachinche 7 m³/s y fuentes locales 2 m³/s); de ellos 3,5 m³/s corresponden al río Tírgua y 13,9 a Pao-La Balsa. Las cantidades señaladas serían aparentemente suficientes para cubrir las necesidades de la región hasta los alrededores del año 2010. Adicionalmente, los costos para incorporar todas estas fuentes, a precios de 1983, se han establecido en unos 2 millones de bolívares, de ellos 400 corresponden al río Tírgua y 1.600 millones a las aducciones Pao-La Balsa. La incorporación de estas fuentes en el mejor de los casos está planteada en los próximos 4 a 6 años, salvo la segunda aducción de Pao-La Balsa.

De acuerdo con los estudios preliminares de balance del Lago de Valencia, esta alternativa significaría que se producirán unos excedentes en el lago que irían de un orden de unos 1,5-2 m³/s en la actualidad y a unos 6 m³/s hacia fines de siglo. Aunque estas son cifras muy preliminares, puede, al menos, decirse que para completar la panorámica del abastecimiento y del control de ni-

veles del lago, el esquema actual tiene que ser complementado con las acciones dirigidas a controlar esos excedentes y, lógicamente, a las correspondientes a recolección y disposición de las aguas servidas. Si no fuese así, no se cumpliría con el objetivo general, pues se estaría contribuyendo a acelerar el deterioro, del medio ambiente, además, de los daños que se causarían con las inundaciones que se originarían al recrecer el lago.

La complementación del esquema deberá plantearse sin tomar en cuenta ningún tipo de reutilización con fines urbanos de los excedentes, pues de no ser así no se requerirían, al menos totalmente, las fuentes contempladas (Tirgua y aducciones desde el Embalse Pao-La Balsa). Lo anterior significa que los excedentes solo podrán disponerse reutilizándolos con fines industriales (no como insumo) o agrícolas, o desagüándoles directamente al mar a través de la obra de Las Trincheras o mediante un túnel; pues verterlas a través de cualquier otra divisoria natural del lago (río Tuy, río Guárico o río Pao-Cachinche) implicaría una reutilización indirecta de los efluentes cloacales. A este esquema y a las versiones que de él provengan, debidamente complementado para medirlo en su verdadera magnitud (visión de conjunto) se le denomina ALTERNATIVA "A".

- 2) Otros esquemas. El control de los excedentes del Lago debe plantearse en principio sin sacar el agua de su cuenca tributaria, o por lo menos, sin reducir apreciablemente la energía potencial.

es decir, toda reutilización del agua al menos por el momento, debe hacerse o en la zona del lago o muy cercana a él, tanto en distancia como en altitud. Los estudios que se adelantan revelan que no es aconsejable la reutilización de las aguas del Lago vertiéndolas hacia los ríos Tuy o Guárico, pues allí no solamente requerirían de un apreciable bombeo para sacarlas de la cuenca, sino por los aspectos ecológicos involucrados.

Los argumentos y conclusiones del párrafo anterior significan, que existirían tres posibilidades generales de reutilización (excluyendo la directa con fines urbanos):

- Únicamente para fines industriales y agrícolas, con lo cual se caería en la ALTERNATIVA "A".

- Reutilización indirecta intencional de los efluentes cloacales del sector de Valencia, que vierten hacia el río Cabriales, y los de la población del Tocuyito, tratándolos y vertiéndolos hacia el embalse Pao-Cachínche, haciendo uso de la capacidad de autopurificación del río Paito y de la del Embalse. Ello significa no sólo una pérdida de energía potencial mucho menor que en los casos de vertir hacia El Tuy o hacia El Guárico, sino que al tener una divisoria topográfica muy tenue, el vertido podrá hacerse sin o con muy poco bombeo.

- Reutilización, también similar a la segunda planteada, pero las aguas se mezclarían con aguas provenientes de otras fuentes de la propia cuenca del lago, tales como las de los ríos Maruría y Güigüe (Noguera) e inclusive con las del propio lago (en cantidades muy limitadas), pues en su parte sur si bien están mineralizadas, no están contaminadas significativamente.

Estos razonamientos permiten presentar otros esquemas, cuyas ventajas fundamentales serían, que al hacer uso de reutilización indirecta y de fuentes de la propia cuenca, aumentan las disponibilidades, y contribuyen simultáneamente a solucionar el problema de los excedentes.

La incógnita fundamental a despejar respecto a su viabilidad técnica, sería la disposición de las aguas servidas en el sector Cabriales-Paito y la Sanitaria. A este esquema y a las variantes que de ella surjan se las denomina ALTERNATIVA "B".

- 3) Utilización de las aguas del Lago. No parece prudente en la actualidad, plantearse esquemas donde se haga uso directo de las aguas del lago, salvo en cantidades muy limitadas como antes se expresó. Esta conclusión se basa en la alta mineralización de sus aguas, que sólo las hacen aprovechables mezclándolos con volúmenes mucho mayores de aguas frescas.

- 4) Vigencia de las alternativas. Cualquier de las dos alternativas planteadas, así como las versiones que de ellas surjan, deberán tener presentes que su vigencia en el futuro estará sujeta a los resultados que se obtengan de programas de investigaciones dirigido a medir apropiadamente todo lo relativo al uso de las aguas servidas, a la disminución de los consumos (dotaciones), y a la más eficiente administración de los sistemas hidráulicos de producción y distribución.

Visión de futuro:

Aunque el programa, como antes se dijo, está definido en un marco de referencia que permitirá dar respuestas concretas a la solución de los problemas inminentes y sustantivos, dicho marco debe dejar la previsión de una visión de más largo plazo. Esta "ventana" consiste en un conjunto de subprogramas de información e investigación que permitieran establecer una sustentación científica, técnica y económica a los futuros programas que se elaboren.

Resumen final:

En definitiva, se propone el estudio de las alternativas que, además de considerar la solución del abastecimiento de agua a la región, comprenden la recolección y disposición de las aguas servidas, así como el establecimiento de los excedentes que ellas puedan crear en el lago y las medidas pertinentes al respecto. Para la fijación de estas últimas medidas deberá

tenerse presente los efectos que el control de niveles tenga sobre el propio lago y sobre los daños o beneficios que el pueda causar en las áreas adyacentes.

Adicionalmente, todas las alternativas deberán analizarse a la luz de sus beneficios económicos, pero dentro de un esquema financiero que no cause un peso fiscal insostenible sobre la capacidad del Estado o de los usuarios. Por otra parte, la flexibilidad de las alternativas, conducirán a que ellas puedan ser fácilmente adaptables a las circunstancias ambientales y, en especial, al avance de la tecnología.

D. OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL PROGRAMA.

El programa persigue un objetivo específicos: definir el esquema abastecimiento-control de niveles del lago a seguir en los próximos 8 a 10 años.

Colateralmente, logrará otros objetivos concretos, no menos importantes: estructurar un esquema de disposición de aguas servidas, que permitirá definir un camino para impedir el progresivo deterioro del Lago de Valencia, y establecer un plan racional de utilización de las aguas superficiales de la cuenca, incluyendo las destinadas a usos agrícolas.

Por otra parte, el programa incluye además un conjunto de actividades que no persiguen el objetivo inmediato antes señalado, sino otros a más largo plazo, dentro del espíritu de visión de futuro antes señalado.

Aunque el programa tendrá una duración de un año como se verá en el aparte E, ello no significa que a medida que esas actividades aporten resultados, comiencen si se considera necesario, nuevas actividades que se deriven de esos resultados.

E. DESCRIPCION DEL PROGRAMA:

En el diagrama, anexo A, se indican las acciones que comprende el programa. Estas actividades han sido divididas en dos grandes grupos: el primero abarca las dirigidas al logro del objetivo concreto del programa, y el segundo comprende las actividades encaminadas a elaborar programas cuyos objetivos sólo se alcanzarán a mediano plazo. El primer conjunto de actividades han sido clasificadas en cuatro ramas a saber:

- RAMA SANITARIA: dirigida a generar los elementos de juicio indispensables de tipo sanitario, para la definición de las dos grandes alternativas, a las cuales se ha hecho anteriormente referencia.
- RAMA HIDROLOGICA-ABASTECIMIENTO: tiene los mismos objetivos anteriores, pero en los temas de hidrología y definición de alternativas de abastecimiento de agua.

- RAMA AGRICOLA: comprende las actividades de tipo agrícola dirigidas básicamente a la determinación de las cantidades de agua requeridas con fines de riego.
- RAMA COMUN: agrupa aquellas actividades encaminadas a establecer la visión de conjunto de la problemática.

Es importante señalar lo siguiente:

- 1) El programa no incluye lo que se podría llamar actividades rutinarias de los organismos del Estado en la región del lago; sólo se refieren a aquellas relacionadas directamente con los objetivos planteados y que son imprescindibles para alcanzarlos. Esas actividades continuas y permanentes deben incluirse en los programas ordinarios de cada institución.
- 2) Tampoco se ha incluido en el programa, el proyecto definitivo de lo que se podría llamar primera etapa del Sistema Río Tírgua, que comprende el proyecto de la obra de derivación sobre dicho río y la conexión de ella a la actual aducción Valencia-Tinaquillo.
- 3) Las actividades comprendidas en el segundo grupo han sido conectadas a las del primero de tal forma que, una vez concluidas todas, podría elaborarse un segundo programa de acción; sin embargo las citadas conexiones sólo representan el momento más tardío en que no puedan hacerse previa, parcial o totalmente, según las

actividades del segundo grupo vayan arrojando información útil a la realización de las actividades del primero. Es importante destacar que las actividades del segundo grupo no son esenciales a los fines concretos del programa.

A continuación se describe resumidamente el contenido de cada actividad, agrupándolas por ramas. Para mejor entendimiento del siguiente resumen, se recomienda ver el diagrama de actividades anexo.

RAMA SANITARIA:

Actividad 1-2. Recopilación y Análisis de los planes de recolección de aguas servida. Se refiere al catastro de las colectores existentes en las diferentes poblaciones de la cuenca, hasta nivel de colectores primarios; así como de los planes existentes tanto en lo que se refiere a planes rectores elaborados, como proyectos y programación existente para su construcción. Deberá, también, investigarse dentro de esta actividad, la población realmente servida y las áreas industriales correspondientes. Finalmente, se preparará un análisis crítico de la situación de cada población.

Actividades previas inmediatas: Ninguna.

Actividad 2.10. Actualización de los planes de recolección de aguas servida. En base a los resultados de la actividad anterior se procederá a actualizar y complementar, donde ello de lugar, los planes referidos. Esta

actualización sólo corresponderá a colectores primarios y se hará una estimación de los costos involucrados; todo a nivel preliminar. En la estimación de costos deberán tenerse presentes, las conducciones hasta los sitios posibles de tratamiento.

Actividades previas inmediatas 1.2:

Actividad 1.3. Normas de calidad de aguas servidas tratadas de acuerdo a los usos a los que se destinen de acuerdo con la normativa legal vigente de las normas de calidad. Establecimiento de las aguas servidas tratadas, de acuerdo con los usos a los cuales se las destina; tomando muy en cuenta el Sinergismo.

- Los efluentes van a ser dispuestos en el Lago de Valencia y no serán reutilizados.
- Los efluentes van a ser reutilizados con fines agrícolas.
- Los efluentes van a ser reutilizados indirectamente con fines urbanos.

En caso que no sean utilizadas las normas vigentes de calidad de agua, se sugiere, como otra alternativa la de estudiar, para cada caso en particular de acuerdo a la calidad requerida según su uso y a la calidad de agua disponible.

Actividades previas inmediatas: ninguna.

Actividad 1.4. Estado actual de los planes de tratamiento de aguas servida. Comprende la recopilación de la información actual de los planes mencionados, tanto en lo referente a plantamientos generales como a proyectos, planes de construcción, sistema de tratamiento y disposición final de los efluentes tratados.

Actividades previas inmediatas: ninguna.

Actividad 4.11. Estudio del tratamiento de aguas servidas del sector Valencia-Tocuyito. El sector mencionado comprende la zona de Valencia que drena hacia el río Cabriales, la población de Tocuyito y áreas adyacentes, y, en general, las poblaciones situadas aguas arriba del embalse Pao-Cachinche. Los motivos del estudio son definir:

- El mejor sistema de tratamiento para cada alternativa planteada.
- La calidad de los efluentes a pie de tratamiento y en la entrada del embalse Pao-Cachinche. Autopurificación en el tramo del cauce que va de la planta de tratamiento al embalse.
- Definición, en cada caso, preliminar de las obras de tratamiento correspondientes y de los costos estimados.

Las alternativas de tratamiento planteadas serían las correspondientes a que los efluentes cloacales tengan el siguientes destino:

- Reutilizados totalmente para riego.
- Desaguados en su totalidad hacia el embalse Pao-Cachínche y reutilizados para abastecimiento urbano.
- Captados los efluentes de Valencia y Tocuyito y transportados al embalse de Maruria, para luego ser mezclados con las aguas del río Güigue y del propio lago. Los efluentes del resto de las poblaciones se verterían a Cachínche.

Actividades previas inmediatas: 1.2, 1.3, 1.4, 1.5.

Actividad 1.12. Estudio del tratamiento de aguas servidas del sector Quigua-Los Guayos-Guacara. Se refiere al sector de Valencia que desagua a través del río Los Guayos (San Diego) y el Caño Quigua, (zona industrial), así como toda el área de la población de Guacara y zonas adyacentes.

Los objetivos del estudio son la revisión de lo ya proyectado para:

- Establecer el mejor sistema de tratamiento.
- Estimar los costos de las diferentes obras involucradas, y las dimensiones preliminares de estos.

El planteamiento deberá ser hecho bajo dos destinos de los efluentes atados: el lago y el riego. Deberá tenerse presente, además, que algunas industrias del sector podrían reciclar las aguas previamente tratadas por ellas.

Actividades previas inmediatas: 1.2, 1.3, 1.4, 1.5.

Actividad 1.13. Estudio del tratamiento de aguas servidas del sector racay-Turmero-Cagua. El sector comprende las tres poblaciones señaladas sus zonas adyacentes. Los objetivos del estudio son iguales a los de la actividad 1.12, así como los destinos a considerar.

En esta actividad deberán considerarse, además de los sistemas tradicionales de tratamiento, la posibilidad de utilización del lago sectorizado (separar sectores en el cuerpo del lago) como laguna de estabilización y la posibilidad de usar los embalses de Suata y Taguaiguay, con los mismos fines, incluyendo en este último caso, la posibilidad de anexar también el área de La Victoria.

Actividades previas inmediatas: 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5.

Actividad 1.14. Estudio de tratamiento de aguas servidas del resto de zona urbana de la cuenca. Se refiere a la zona sur del lago (Tacarigua, Igüe, etc), así como a San Joaquín, Mariara, La Victoria, etc. Persigue objetivos similares a la actividad 1.12, pero solo a nivel de esquemas generales y costos muy preliminares.

Actividades previas inmediatas: 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5.

Actividad 17.20. Planes generales tentativos de recolección y tratamiento de aguas servidas. Su objetivo es definir preliminarmente para los cuatro sectores referidos en las cuatro actividades anteriores, los planes generales tentativos de conjunto de recolección y tratamiento de aguas servidas (no debe incluirse la disposición final de efluentes), de acuerdo con cada alternativa analizada en cada sector. Prácticamente es una unión con los ajustes necesarios entre los resultados de la actividad 1.10 con los de las 1.11, 1.12, 1.13 y 1.4 respectivamente.

Actividades previas inmediatas: 1.10, 1.11, 1.12, 1.13 y 1.14.

RAMA HIDROLOGIA-ABASTECIMIENTO:

Actividad 1.6. Simulación Hidrológica. Consiste en el desarrollo del modelo de simulación de escurrimientos vírgenes de la cuenca del lago de Valencia.

Actividades previas inmediatas: ninguna.

Actividad 1.5. Esquemas de desarrollo. Persigue la definición del escenario (o escenarios) de desarrollo en los cuales se va a realizar el balance del Lago. Debe tenerse en este momento presente lo siguiente: el balance que se realice (Actividad 6.15) no puede tomarse sino como una aproximación; es decir, sus resultados serán de rangos probables, pues no

existe un conocimiento suficiente de las variables naturales involucradas; esto supone que lo aconsejable es suponer "rangos de desarrollo", sin esperar a los resultados de estudios de ordenación territorial más elaborados a los ya existentes.

Actividades previas inmediatas: ninguna.

Actividad 5.6. Estimación de retornos. Con base en la Actividad 1.2 y en suposiciones razonables de coeficientes de retorno de efluentes urbanas, agrícolas e industriales, se determinarán para los diferentes escenarios planteados (rangos), los caudales de los retornos, que en principio se supondrá que todos ingresan al Lago, es decir, que no son reutilizados.

Actividades previas inmediatas: 1.5.

Actividad 6.15. Balance del Lago. Determinación de los volúmenes excedentes de agua. Reune todos los análisis dirigidos a establecer los niveles probables (probabilidad de ocurrencia) que pudiera alcanzar el lago para los diferentes esquemas de desarrollo (escenarios). Asimismo, permitirá establecer los excedentes, lógicamente definidos también en rangos. Todo bajo la suposición de que los caudales de retorno desaguan su totalidad en el Lago.

Actividades previas inmediatas: 1.5 y 1.6

Actividad 6.16. Estudio hidrológico de los ríos Cabriales, Maruría, Güigüe (Noguera) y Tocarón. En concordancia con el modelo de simulación

desarrollado en la Actividad 1.6, se desarrollarán modelos a nivel mensual para los ríos indicados, que permitirán estimar la regulación alcanzable en cada uno de ellos.

Actividades previas inmediatas: 1.6 y 5.6.

Actividad 1.7. Análisis del estado actual y de operación del Sistema Regional del Centro (SRC) y del Sistema Tírgua. En primer lugar, se ejecutará una investigación sobre el estado del SRC, con miras a definir las obras de mantenimiento a ejecutarse de inmediato. En segundo lugar, se procederá a un análisis mediante modelos de su actual operación, a los fines de establecer su real capacidad y su óptima forma de operación. En tercer lugar, se analizará la operación del SRC cuando se incluye el Sistema Tírgua, en sus dos etapas.

Actividades previas inmediatas: ninguna.

Actividad 7.21. Actualización ajustada de la alternativa tradicional (abastecimiento). Corresponde esta actividad básicamente, a la actualización del esquema actual de fuentes y aducciones planteados por el INOS.

Esta actualización comprende básicamente dos aspectos: orden de incorporación de fuentes después de Tírgua-Primera Etapa, y actualización de costos.

Actividades previas inmediatas: 1.5 y 1.7.

Actividad 1.19. Planteamiento y análisis preliminar de los esquemas de la Alternativa Nueva (abastecimiento). Esta actividad comprende el esbozo preliminar de la alternativa nueva en lo referente a abastecimiento. En líneas generales, se plantearán las siguientes versiones: (todas suponen como primer paso el Sistema Tirgua-Primera Etapa):

- Reutilización indirecta de los efluentes del sector Valencia Tocuyito en Cabriales, Embalse Las Mercedes, Sistema Maruria-Güigüe-Lago u otro orden.
- Embalse Las Mercedes, Sistema Mariara-Güigüe-Lago con efluentes del Sector Valencia-Tocuyito u otro orden.

El sistema Maruria-Güigüe-Lago consiste en la utilización de las dos primeras fuentes mediante embalse o bien, sectorizando el lago de Valencia además se analizaría el uso limitado de las aguas mineralizadas del lago. En la segunda versión, los efluentes tratados del sector Valencia-Tocuyito se incorporarían al sistema referido, es decir, no se dejarían escurrir hasta Cachínche.

Actividades previas inmediatas: ninguna.

Actividades 19-22. Esquema ajustados de la Alternativa Nueva (abastecimiento). Consistirá en el ajuste de los esquemas planteados en la Acti-

vidad 1.19 de acuerdo con los resultados obtenidos en las Actividades 1.7 (sólo en lo concerniente a la capacidad de la actual línea de aducción de Cachinche) 1.5 y 6.16. En esta actividad se realizarán movimientos de embalse para establecer los rendimientos garantizados y se harán las estimaciones de costos correspondientes.

Actividades previas inmediatas: 1.19, 1.5 y 1.7 (parcialmente).

RAMA AGRICOLA:

Actividad 1.8. Inventario de aguas superficiales y subterráneas utilizadas con fines agrícolas. Consiste en una estimación preliminar de las aguas superficiales y subterráneas utilizadas para riego. Esta estimación deberá hacerse de acuerdo con la información existente y alguna comprobación de campo, así como de acuerdo con las áreas actualmente bajo cultivo de riego.

Actividades previas inmediatas: ninguna.

Actividad 1.9. Inventario y análisis de tierras con fines agrícolas.

Corresponde a inventariar preliminarmente las tierras que pueden ser destinadas a uso agrícola, así como a su potencial de producción y su relación con los niveles del lago (tierras inundadas o liberadas). Comprende, también, una estimación de daños o beneficios ante los citados niveles.

Actividades previas inmediatas: ninguna.

Actividad 8.18. Evaluación de los requerimientos de riego. Con base en las dos actividades anteriores, se estimarán los requerimientos totales de agua para riego, así como su distribución espacial y cronológica. Las estimaciones se harán para variar hipótesis que van desde regar absolutamente todo lo regable, hasta sólo lo indispensable.

Actividades previas inmediatas: 1.8 y 1.9.

RAMA VISION DE CONJUNTO.

Actividad 23.25. Definición del esquema de la Alternativa Tradicional. Consiste en resumir el esquema tradicional de abastecimiento urbano, en sus diferentes versiones, (Actividad 7.21), con los planes generales tentativos de recolección y tratamiento de aguas servidas (Actividad 17.20), y las necesidades de riego (Actividad 8.18), realizar el balance necesario de recursos hidráulicos, calculados (mediante el balance del Lago) los niveles que éste va a alcanzar, ver los excedentes que se producen y plantear la disposición de ellos. De esta forma se conocerán las diferentes versiones de la Alternativa Tradicional, en su visión de conjunto.

Es importante puntualizar que previamente a la ejecución de esta actividad, deberá disponerse de los resultados de la Actividad 33.34 con el fin de comprobar la bondad de las hipótesis efectuadas en la Actividad 5.6, y

realizar los ajustes del caso. Cada versión además de su planteamiento físico y cronológico, deberá llevar la estimación de costos y flujo financiero.

Actividades previas inmediatas: 17.20, 6.15, 7.21, 8.18, 33.34.

Actividad 24.26. Definición del esquema de la alternativa nueva. La actividad es exactamente igual a la anterior pero para la alternativa nueva de abastecimiento en sus diferentes versiones: (Actividad 19.22).

Actividades previas inmediatas: 17.29, 6.15, 19.22, 8.18, 33.34.

Actividad 35.42. Análisis comparativo de alternativas. Consiste en elaborar un análisis técnico, económico y financiero comparativo de las diferentes versiones establecidas en las dos actividades anteriores con el propósito de elegir el esquema de repartición de aguas, abastecimiento, recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas y riego en la región. Este esquema deberá ser definido con un horizonte tentativo de unos 30 años, pero dándole carácter vinculante o de obligatorio cumplimiento solo a las acciones a cubrir en los próximos 10 años aproximadamente, al término de los cuales (o antes si fuese posible) deberá revisarse el esquema, particularmente con base en los resultados de las investigaciones de la reutilización directa de las aguas (Actividad 29.37).

Actividades previas inmediatas: 23.25 y 24.26.

Actividad 42.43. Definición del segundo programa de acción. Una vez seleccionados el esquema referido en la actividad anterior y recolectada la información correspondiente a actividades para programas de objetivos a mediano plazo, se elaborará un segundo programa de acción de características más amplias al aquí descrito, pues comprenderá: acciones relativas a proyectos definitivos, construcción, mantenimiento, operación, acciones preventivas, acciones institucionales y legales, etc.

Actividades previas inmediatas: 35.42, 28.36, 29.37, 30.38, 31.39, 32.40 y 1.41.

Actividades para programas de objetivos a mediano plazo.

Actividad 1.27. Planificación de la investigación en campo de volúmenes de retorno. Se refiere a la identificación de los sitios donde se deberán medir gastos de retorno en las cloacas (o ríos). La selección de estos sitios deberá hacerse de forma tal que las mediciones puedan ser apropiadamente relacionadas con los aportes de acueductos y/o con la población. Asimismo, debe tenerse en cuenta la conveniencia de formar cloacas que sirvan a zonas de diferentes usos.

Actividades previas inmediatas: ninguna.

Actividad 27.33. Investigación en campo de los volúmenes de retorno. Consiste en poner en práctica en el campo el plan establecido en la actividad anterior.

Actividades previas inmediatas: 1.27.

Actividad 1.28. Evaluación del uso actual de las aguas subterráneas. En base a la información existente se elaborará un informe sobre la problemática de aguas subterráneas, jerarquizándola y ubicándola geográficamente. El informe incluirá un resumen de la información existente sobre el tema, y comprenderá estimaciones razonables del tipo de problema, número aproximado de pozos, usos caudales, etc.

Actividades previas inmediatas: ninguna.

Actividad 28.36. Elaboración de un programa de estudios e investigaciones en aguas subterráneas. Con base en los resultados de la actividad anterior, se procederá a elaborar un programa detallado de acción tanto para recolectar información, como para subsanar problemas inminentes. El programa será concebido dentro de un marco de limitación de recursos y ajustado a prioridades.

Actividades previas inmediatas: 1.28.

Actividad 1.29. Evaluación del conocimiento actual de las condiciones sanitarias y ambientales. Se elaborará un informe de corte similar al de la Actividad 1.28, pero referido al tema sanitario y ambiental. Especial énfasis deberá dársele al ordenamiento de la información existente.

Actividades previas inmediatas: ninguna.

Actividad 29-37. Elaboración de un programa de recolección y seguimiento de las condiciones sanitarias y ambientales. Se elaborará un programa en términos semejantes a los de la Actividad 28.36, pero sobre la problemática sanitaria-ambiental.

Dentro del referido programa, se incluirá una actividad de investigación detallada sobre la reutilización directa de efluentes cloacales. Es importante aclarar que este subprograma puede o no, según se determine, ser llevado a cabo en la cuenca del Lago de Valencia, puesto que su ámbito es nacional. Asimismo, se prestará especial atención a los focos no puntuales de contaminación, incluyendo la posibilidad de poner en práctica, al menos a nivel piloto, las llamadas praderas-pantano.

Actividades previas inmediatas: 1.29.

Actividad 1.30. Evaluación del cumplimiento de la normativa vigente. Consiste en evaluar, principalmente, el cumplimiento de la normativa vigente tanto de carácter nacional como específica del Lago de Valencia sobre disposición de efluentes. Al respecto se elaborará un informe donde se establezcan las metas alcanzadas, los inconvenientes y causas de incumplimiento; así como un censo de las fuentes muy contaminantes no controladas.

Actividades previas inmediatas: ninguna.

Actividad 30.38. Intensificación del cumplimiento de la normativa legal vigente. Con base en el informe de la actividad anterior se propondrá un programa de intensificación del cumplimiento de las normas vigentes; introduciendo cambios en esa normativa, si fuese necesario.

Actividad previa inmediata: 1.30.

Actividad 1.31. Evaluación y diagnóstico institucional y administrativo de la problemática del Lago. Se refiere a elaborar un informe que trate, al menos, los siguientes temas:

- Organismos, públicos y privados involucrados, dedicación que realmente prestan y pueden prestar a la solución de los problemas.

- Situación financiera y administrativa relacionada con los servicios públicos de acueductos y cloacas.

Actividades previas inmediatas: ninguna.

Actividad 31.39. Definición de un planteamiento institucional y administrativo. El informe de la actividad precedente permitirá la realización de una estudio sobre las alternativas factibles de organización institucional (MARNR, INOS, etc.), para la administración apropiada del recurso agua en la región del lago y su zona de influencia. Atención deberá prestarse a los aspectos económicos y financieros de las diferentes alternativas y en su efecto en la contracción del consumo por la estructuración de tasas de servicio. A esta actividad debe dársele una muy especial importancia.

Actividad previa inmediata: 1.31.

Actividad 1.32. Ordenamiento y normalización de la información existente en la cuenca del Lago. Se refiere al levantamiento de un inventario sobre la información existente relativa a la problemática de la cuenca del lago; identificándola debidamente y ordenándola de acuerdo a criterios usuales.

Actividad previa inmediata: ninguna.

Actividad 32.40. Creación de un archivo y biblioteca de la cuenca. Con base al inventario levantado en la actividad anterior, se iniciará la creación de un archivo y biblioteca al respecto. Para ello se preparará un programa de consecución de la información no disponible en el MARNR y de la infraestructura mínima requerida.

Actividad previa inmediata: 1.32.

Actividad 1.41. Evaluación de los planes vigentes de ordenación territorial de la cuenca del Lago de Valencia. Esta actividad comprende el análisis de los planes urbanos y territoriales existentes, elaborados tanto por MINDUR como por el MARNR u otros organismos, cotejándolos entre sí y evaluándolos a la luz de las actuales circunstancias del país y de lo que realmente ha sucedido en la cuenca. En la evaluación se tendrá, además, presente la relación estrecha entre esos planes y la problemática del lago. Al final se elaborará un informe que contenga la evaluación y proporciones recomendaciones concretas para la actualización de los planes mencionados (o elaboración de nuevos).

Actividades previas inmediatas: ninguna.

ANEXO A

