

EDUARDO BUROZ CASTILLO

Ingeniero agrónomo, Universidad Central de Venezuela, UCV, 1967; M. Sc. en Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos, Ingeniería y Planificación, Universidad de Oriente, 1970; Especialista en Ciencias Ambientales, Universidad Metropolitana, UNIMET, 1990. Profesor titular UCV, UNIMET y de la Universidad Católica Andrés Bello. Profesor de Planificación de Recursos Hidráulicos, CIDIAT, 1974-1994. Fue director adjunto de la Oficina de Planeamiento de Recursos Hidráulicos del Ministerio de Obras Públicas; subsecretario ejecutivo de la Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos (Coplanarh), asesor del Inventario Nacional del Potencial Hidroeléctrico de Venezuela. Socio-fundador de Ingeniería Caura S.A. Miembro correspondiente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales e y de número de Academia de Ingeniería y Hábitat. Cuenta con 53 publicaciones en revistas, congresos, jornadas o seminarios y 153 trabajos profesionales aprobados por una comisión inspectora de una institución oficial o privada. Ha trabajado en planes y proyectos vinculados a la planificación de recursos hidráulicos en: Costa Rica, Nicaragua, República Dominicana, Panamá, Ecuador, Perú y Argentina.

capítulo **19.**

La planificación de los recursos hidráulicos

EDUARDO BUROZ CASTILLO

CONTENIDO

- 19.1.** Sinopsis histórica del manejo de las aguas en Venezuela *pág.* 734
 - 19.2.** Los inicios de la planificación de recursos hidráulicos en Venezuela *pág.* 736
 - 19.3.** El Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos:
1972 / 1985 / 1993 *pág.* 739
 - 19.4.** La situación actual *pág.* 748
 - 19.5.** Perspectivas y tendencias en la planificación de recursos hidráulicos *pág.* 751
 - 19.6.** Hacia un Plan Nacional de Recursos Hídricos 2012 *pág.* 755
- Referencias *pág.* 764

Decídme, decídme, ¿de quién es el agua?; De quién ha de ser sino de los dueños! –le contestaron. Pues yo os digo que de nadie. Tanto es mía como de «Fama»; cuando me aprieta la sed, lleno mi cacho en la corriente y «Fama» bebe sin dárselo un comino el que los sapos la miren con malos ojos desde los barbascales. Calla, Roboan, tú no sabes nada de eso. Todo el que tenga derechos sobre ella es su dueño –replicáronle. Pues yo digo las aguas son de Dios, como que las nubes son sus fuentes y ¿siendo de Dios cómo no han de ser de todos? Es cierto –dijeron los menos interesados en la cuestión del agua. Y los amos de los sequeros añadieron: ¿Por qué han de correr todo el santo día las aguas por nuestros fundos, sin poder tomar las que necesitamos para salvar nuestras sementeras?

LUIS MANUEL URBANEJA ACHELPOHL, *De donde vino el mal*, 1907

- 1 En este capítulo se describe el proceso de más de quinientos años de administración de las aguas en el territorio que actualmente ocupa Venezuela. Se sintetiza el propósito y contenido del Plan Nacional de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos de 1972 y de su actualización, en 1985. Se resume la situación actual en materia de planificación de las aguas. Se efectúa un recorrido por las últimas publicaciones internacionales atinentes a la gestión integrada de las aguas y, como parte de ella, la planificación. Finalmente, se plantean criterios y aspectos a considerar en un plan nacional de gestión integrada de las aguas.
- 2 Referirse a la planificación implica «considerar un proceso para explorar el futuro, fijar una serie de objetivos, presentar una gama de alternativas posibles, y señalar la forma de alcanzar los objetivos fijados en plazos predeterminados» (AZPÚRUA y GABALDÓN, 1976). También supone «una actitud intelectual (personal o institucional) en un proceso de flujo, análisis y evaluación de información, formulación de estrategias y monitoreo de comportamientos para encarar la acción, de modo de lograr la más adecuada asignación de los recursos disponibles para el cumplimiento de los objetivos trazados, todo ello dentro de un ordenamiento legal e institucional» (LABORANTI y MALINOW, 1995).
- 3 La planificación nacional hidráulica es el «proceso mediante el cual se formulan, implementan, vigilan y controlan las estrategias y directrices tendentes a lograr la gestión racional del recurso, con el propósito de establecer una distribución lógica y razonable de las disponibilidades de agua ante las probables demandas, a fin de lograr un equilibrio cuantitativo y cualitativo del balance demanda-disponibilidades e impedir así que el agua sea un factor limitante al desarrollo económico y social dentro de un ordenamiento legal e institucional» (AZPÚRUA y GABALDÓN, 1976).
- 4 El objetivo de la planificación nacional hidráulica es que el agua no sea limitante del desarrollo, sin pretender que el agua sea rectora de los procesos de bienestar; sin embargo, en circunstancias particulares, puede ser el factor decisivo en el planeamiento y ejecución de acciones de progreso. La planificación nacional hidráulica tiene el carácter de orientador de la gestión integral de las aguas, tal como se establece en el artículo 47 de la Ley de Aguas (2007).
- 5 La Ley de Aguas (2007) en su artículo 48 establece las características del plan indicando que «tendrá carácter estratégico y orientador, y un horizonte de planificación de largo plazo. El Plan contendrá, entre otros aspectos, la estimación del balance actual y prospectivo de las disponibilidades y demandas de agua para las regiones hidrográficas, las decisiones sobre trasvases entre regiones hidrográficas así como

la identificación de las cuencas hidrográficas prioritarias y del uso primordial al que se destinarán las aguas en cada caso. Así mismo, el plan incluirá la definición de lineamientos y directrices para la distribución de las aguas, entre las distintas actividades que demanden su uso, en función de la disponibilidad del recurso y los beneficios sociales e importancia económica de cada actividad» (AZPÚRUA y GABALDÓN, 1976).

- 6 Un largo tránsito de acumulación de experiencias y conocimientos ha permitido establecer ese marco jurídico, disponer de instituciones que han de ser capaces de cumplirlo y proponer materias y visiones sobre lo que debería contener un próximo plan nacional de gestión integral de las aguas. Las próximas secciones describen ese tránsito y plantean materias y enfoques que deberían formar parte del plan de aguas.

19. 1. SINOPSIS HISTÓRICA DEL MANEJO DE LAS AGUAS EN VENEZUELA

- 7 Hay que dejar sentado que Venezuela es un país con alguna tradición en el manejo de sus recursos hidráulicos. Manejo se refiere a la utilización de las aguas, ejercido desde algún sistema de gobierno y actuando conforme a unas normas. Eso existió desde el período precolombino, porque algunos grupos nativos poseían cierta cultura hidráulica. Con la llegada de los pobladores españoles las actuaciones respecto al agua se realizaron conforme a las normas propias de los reinos de la península. Finalmente, se establecieron disposiciones para las provincias hispanoamericanas y se les dotó de su propia institucionalidad. El tránsito a la república no significó ruptura con los esquemas normativos para el gobierno de las aguas y estos continuaron manejándose conforme a los cánones tradicionales.
- 8 La planificación de recursos hidráulicos en el sentido moderno del término aparece a mediados de siglo xx, bajo dos grandes directrices: motor del desarrollo regional (caso de Guayana y Calabozo) y garantía del fin último de alimentar la población (caso del plan de irrigación). Es solo cuando el agotamiento de las fuentes locales se hace presente y la competencia por propósitos se manifiesta con crudeza (caso de las fuentes del río Tuy para abastecimiento de Caracas y de la reducción del potencial de riego en Camatagua, por la misma razón), cuando se abre la perspectiva de la planificación, concebida en los términos expresados en su definición. En los párrafos siguientes se trata del manejo de las aguas hasta la irrupción del proceso planificador.
- 9 Los primeros pobladores del territorio usaron técnicas y establecieron normas para el uso de las aguas. Ejemplos de ello fueron el uso de depósitos de agua en Estanques, Mérida (RIVERO MENDOZA, 2008) y el buco de Coro, para abastecimiento de los indios caquetíos (PÉREZ VILA y DÚO, 1974).
- 10 Durante el período provincial hispánico, las Leyes de Indias disponían respecto al manejo del agua y las ciudades, localización en la cercanía de cursos de agua de buena calidad para garantizar el abastecimiento doméstico y el riego de sus áreas agrícolas; además de que los ríos fuesen navegables para facilitar la comunicación; que los oficios que causaren inmundicias (carnicerías, tenerías, pescaderías, etc.), se procurasen ubicar hacia el río, o mar, para mayor limpieza y sanidad (RECOPIACIÓN, 1791).

- 11 A lo largo de ese período (siglos XVI–XVIII) y particularmente en el siglo XVIII, se planificaron y materializaron obras para el manejo de las aguas. Se pueden citar, entre otras, acueductos para Caracas y Maracaibo; canales para riego en Cumaná, canalización y limpieza de los ríos para mantenerlos navegables y evitar su desbordamiento e incluso obras de recreación como los baños públicos del río Guaire (PÉREZ VILA y DÚO, 1974; ARCILA FARÍAS, 1961).
- 12 A pesar de la paralización de las obras públicas durante la guerra de independencia, la labor de mantenimiento de los cauces no se descuidó. Efectivamente, el gobierno grancolombiano estableció prevenciones y dictó decretos que demuestran interés en continuar con el desarrollo de las obras públicas hidráulicas para el fomento de la facilidad de tránsito y para agricultura y abastecimiento de poblaciones (COLOMBIA [GRAN]. DECRETO DE CREACIÓN, 1820) (nota 1).
- 13 De los gobiernos de Antonio Guzmán Blanco y otros presidentes pertenecientes al partido liberal (1870–1899), data el proyecto y ejecución de múltiples emprendimientos para abastecimiento urbano, riego y control de inundaciones (ARCILA FARÍAS, 1961).
- 14 Con la visión de Alberto Adriani, plasmada en el Programa de Febrero de 1936, se quiso que la agricultura pasara a tener significativa relevancia en el desarrollo nacional (DÁVILA, 2008 y MAZZEI, 2012). Sin embargo, sería en el siguiente período constitucional cuando, bajo estas ideas políticas, se concretaría un programa de ejecución masiva de obras de riego en Aragua, Cojedes, Anzoátegui, Sucre, Carabobo y Trujillo, y se comenzase a delinear un desarrollo agrícola moderno de la región de Barlovento en el estado Miranda (ARCILA FARÍAS, 1974).
- 15 Dentro de los postulados del Programa de Febrero de 1936, la salud pública constituyó parte esencial. Para corregir las causas de una esperanza de vida de 36 años, se tomaron acciones correctivas, algunas directamente relacionadas con una adecuada gestión de las aguas. En la lucha contra el paludismo, el saneamiento de terrenos otorgó prioridad al proyecto y ejecución de drenajes urbanos. El combate de las parasitosis incluyó la instalación masiva de letrinas. Paralelamente, se constituyeron el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social y su Dirección de Malariología, y el Instituto Nacional de Obras Sanitarias (BRICEÑO LEÓN, 2011 e INOS, 1974).
- 16 Durante el trienio de gobierno provisional de 1945 a 1948, se publicó el documento: *Consideraciones básicas para la elaboración de un plan nacional de irrigación a ser desarrollado durante el período 1950–1970*, que por el conjunto de obras hidráulicas que planteó acometer y por el desarrollo del marco teórico con que se abordó la identificación y programación de proyectos, se ha dado en considerar como el antecedente del moderno sistema de planificación de los recursos hidráulicos.
- 17 Los cambios políticos sucedidos en la década de los años cincuenta del siglo XX estuvieron signados por las obras públicas, y entre ellas, las hidráulicas. Fue una política masiva de gasto público a través de construcción de infraestructura, con el propósito de la redistribución de la renta, impulso al crecimiento económico, mediante obras de impacto en el desarrollo regional (caso de sistema de riego Guárico) y estímulo

(nota 1)

En el Decreto de Creación de Juntas Provinciales de Agricultura y Comercio para el Desarrollo Industrial de la Nación expedido en El Rosario el 21 de mayo de 1820 se establecía como objeto y función de las Juntas, entre otros asuntos: «promover la agricultura en toda sus ramas... presentar al pueblo proyectos de mejoras y reformas, extendiendo de todos modos hasta hacer vulgar el conocimiento de los principios científicos de estas artes y facilitando la adquisición de libros y manuscritos que ilustren al pueblo en esta parte... Fomentar la industria proponiendo y concediendo premios... a los que mejoren y faciliten la navegación de los ríos».

(nota 2)

«La economía keynesiana se centra en el análisis de las causas y consecuencias de las variaciones de la demanda agregada y sus relaciones con el nivel de empleo y de ingresos. El interés de Keynes fue dotar a unas instituciones nacionales o internacionales de poder para controlar la economía en las épocas de recesión o crisis. Este control se ejercía mediante el gasto presupuestario del Estado» (Keynesianismo, 2012).

(nota 3)

«Los estudios agrológicos, hidrológicos y de ingeniería civil, con miras al establecimiento de los límites espaciales y de factibilidad del Proyecto de Saneamiento de la Zona Sur del Lago, se iniciaron en 1952, cumpliendo con las directrices del Plan Nacional de Irrigación, programado en 1948 y conforme con los objetivos del Plan Nacional de Obras Hidráulicas para el Desarrollo de Tierras Agrícolas, cuyas primeras bases fueron elaboradas en el año 1948, en el informe «Consideraciones Básicas para la Elaboración de un Plan Nacional de Irrigación a ser Desarrollado durante el período 1950-1970» (MARNR, 1978)

(nota 4)

El grupo encargado del Estudio para el Desarrollo y Aprovechamiento Integral de la cuenca del río Tuy, constituido por iniciativa del ministro de obras públicas estaba compuesto por el Instituto Nacional de Obras Sanitarias, el Banco Obrero y diversas Direcciones de Ministerio de Obras Públicas (MOP) (Azpúrua, 1967).

a los inversionistas, al proveer obras de infraestructura necesarias para apalancar los proyectos que estaban en capacidad de acometer el capital nacional y los inversionistas extranjeros. Se aprecia una política de inspiración netamente keynesiana (nota 2). Los grandes embalses y su dominio hidráulico de extensas áreas se estimaron capaces de provocar importantes cambios en la redistribución espacial de la población. Durante ese período se construyó el sistema de riego Guárico, integrado a procesos agroindustriales en la ciudad de Calabozo, y se planificó el proyecto Boconó-Masparro.

- 18 La construcción de la carretera Panamericana en los años cincuenta, fue el potenciador para la realización del proyecto de saneamiento del sur del lago de Maracaibo, que se inició en 1952 (nota 3), siguiendo directrices establecidas en 1948.
- 19 Este breve repaso de la gestión de recursos hidráulicos en Venezuela concluye con el advenimiento del período democrático en 1958 pues, con él, se comenzó el proceso formal de planificación de los recursos hidráulicos, tal como se relatará a continuación.

19. 2. LOS INICIOS DE LA PLANIFICACIÓN DE RECURSOS HIDRÁULICOS EN VENEZUELA

- 20 La Ley de Reforma Agraria promulgada en 1961 estableció que las inversiones efectuadas por el Estado en materia de obras de riego eran para aprovechamiento de los beneficiarios de dicha ley. Se debían ejecutar de acuerdo con una concepción humanista del desarrollo. Bajo este postulado se dio comienzo a la construcción del sistema de riego Cojedes-Sarare (Las Majaguas), la recuperación y ampliación del sistema de riego El Cenizo y el desarrollo de un asentamiento campesino en el sistema de riego Guárico. Este cambio en la política de obras hidráulicas destinadas a la agricultura, demandó un esfuerzo de organización y gestión por parte de la institución responsable de ejecución de obras hidráulicas.
- 21 A comienzos de los años sesenta el Ministerio de Obras Públicas, a través de su Dirección de Obras Hidráulicas, estableció una Unidad de Planificación que fijó como directriz el conocimiento de las cuencas y sus posibilidades de aprovechamiento.
- 22 A su vez, el Ministerio de Obras Públicas y otras instituciones (nota 4) trabajaban en un proyecto de desarrollo de los valles del Tuy, donde se ponía en práctica la experiencia en abastecimiento de agua al medio urbano con los conceptos de ordenación de uso de la tierra, trasladando la visión de la planificación urbana a un ámbito regional donde coexistirían usos urbanos –las ciudades satélites de Caracas, Ciudad Fajardo (Guarenas-Guatire) y Ciudad Lozada (Charallave-Cúa)– (COLEGIO DE ARQUITECTOS, 2012), los usos agrícolas, y la exportación de agua para la ciudad de Caracas (AZPÚRUA, 1965).
- 23 La conjunción de esas corrientes de pensamiento en la Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos (COPLANARH) establecida en 1967, sentó las bases del sistema de planificación de recursos hidráulicos de Venezuela, cuyos antecedentes más importantes se indican a continuación.

I. *Plan Nacional de Irrigación*

- 24 Este plan tuvo una fundamentación teleológica; es decir, estaba basado en el fin último del riego, la seguridad alimentaria. También introdujo el concepto de planificación a largo plazo. Desde un punto de vista institucional favorecía la suma de los esfuerzos públicos y privados para el desarrollo de las áreas de riego. Respecto a finanzas y economía, determinó el monto total de las erogaciones y su posibilidad de recuperación, así como los efectos sobre la economía global de la aplicación del plan (PALACIOS HERRERA *et al.*,1948).
- 25 La influencia del plan formulado en 1948-1949 tuvo la suficiente trascendencia para ser revisado en 1955, bajo un régimen político diferente al que se desarrollaba en el país al momento de su formulación, y para «inspirar las tareas realizadas por la Secretaría Ejecutiva de Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos» (COPLANARH,1971).

II. *Plan Nacional de Obras Hidráulicas.*

Programa 1965-1968

- 26 Como producto del trabajo de la Unidad de Planificación de la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas (MOP), se formuló un Plan Nacional de Obras Hidráulicas para el Desarrollo de Tierras Agrícolas, basado en la revisión del Plan Nacional de Irrigación de 1948 (MOP,1966). El Plan Nacional fijó su origen en 1960 y proyectó sus metas hasta 1980. Es importante acotar la visión de gestión integrada con que fue formulado: «el buen éxito de la política de obras de riego, no depende de la perfecta planeación y ejecución de las obras de ingeniería civil, sino que es necesario, además, programar la explotación de los sistemas, capacitar y entrenar a los regantes, coordinar el desarrollo de la asistencia técnica, el crédito y el mercadeo y, finalmente, disponer de una administración eficiente que asegure tanto el mantenimiento de las obras ejecutadas como el suministro de agua, en todo momento, en condiciones óptimas» (MICHELANGELI,1963).
- 27 El Plan de Obras Hidráulicas fue cuestionado por la falta de coordinación entre la administración del recurso y su administración sectorial, lo cual se hace evidente al observar que «los diferentes organismos que tienen injerencia en el aprovechamiento del recurso agua, fijaban, por lo general, sus objetivos cualitativamente, pero de acuerdo a su interés y de forma aislada» (BOLINAGA,1966).
- 28 La necesidad de superar esa situación fue expuesta por el Ministerio de Obras Públicas en su Memoria Anual correspondiente a 1965, donde en el capítulo Programación se indicó textualmente: «se hace necesario elaborar un Plan Nacional de Obras Hidráulicas, que abarque todos los usos, e incluya todas las fuentes tanto superficiales como subterráneas. Este Plan no solamente debe estar de acuerdo con los planes generales del sector agrícola, sino también con los correspondientes a los sectores industrial y salud pública e inclusive con el sector transporte» (BOLINAGA,1966).
- 29 Una investigación internacional independiente sobre los recursos hidráulicos en Venezuela encargada por la Corporación Venezolana de Fomento a la Comisión

Económica para América Latina (CEPAL), y publicada en 1962 también había recomendado la constitución de un organismo de coordinación y planificación para el manejo de los recursos hidráulicos y un plan que concentrara en una única agencia las distintas reparticiones que se ocupaban de la planificación sectorial de las aguas, lo que avalaba la propuesta del MOP (ONU, CEPAL, 1962).

III. *La hidroelectricidad en la planificación nacional de electricidad*

- 30 La planificación del sector eléctrico se inició a mediados de los años cuarenta, y muestra una sorprendente continuidad administrativa.
- 31 En 1946 se creó la Corporación Venezolana de Fomento (CVF) y en 1947 se formuló el primer plan de electrificación nacional con asesoría de la firma norteamericana Burns & Roe Inc. (TELLERÍA, 2011). En ese plan se incluyó una posibilidad de aprovechamiento del río Uribante.
- 32 En 1951 una misión Suiza preparó un esquema de aprovechamiento hidroeléctrico del bajo Uribante, también para la CVF (DESURCA, 2012).
- 33 En 1956 la CVF presentó el Plan Nacional de Electrificación, a fin de dotar a Venezuela de energía eléctrica eficiente, económica y adecuada para satisfacer las necesidades de su desarrollo industrial y agrícola y los requerimientos del consumo doméstico y público (TELLERÍA, 2011).
- 34 El plan planteó orientar la estructura del sistema de electrificación hacia grandes complejos, para que la economía de escala corrigiera las ineficiencias de los pequeños sistemas. En esas circunstancias, resultaban muy atractivas las fuentes hidroenergéticas del bajo Caroní (COING, 2007).
- 35 En mayo de 1960 se publicó por parte de la Corporación Venezolana de Fomento-Electricité de France, una versión actualizada del Plan Nacional de Electrificación. Este documento presenta un inventario de sitios de aprovechamiento hidroeléctrico y tiene un horizonte de veinte años.
- 36 En el Plan Nacional de Electrificación de 1960 y en el informe complementario, Desarrollo Eléctrico de la Zona Occidental, publicado en 1962 y preparado por la Electricité de France y la Sociedad Francesa de Estudios y Realizaciones de Equipos Eléctricos (SOFRELEC), en estrecha colaboración con Cadafe, se identifican nuevos posibles sitios de aprovechamiento hidroeléctrico en los Andes (DESURCA, 2012).
- 37 La planificación de obras hidroeléctricas en el bajo Caroní se realizó sectorialmente y con la doble perspectiva de justicia social al llevar la electricidad a todo el país (objetivo de desarrollo nacional) e impulsar el desarrollo de una región estancada respecto al ritmo de crecimiento que evidenciaba el resto de la nación (objetivo de desarrollo regional). Para lograrlo se combinaron las obras hidroeléctricas con la explotación minera, las industrias básicas de hierro y aluminio y el desarrollo urbanístico (MÉNDEZ AROCHA, 2007).

IV. Los estudios integrales para el aprovechamiento de las cuencas hidrográficas

- 38 El conocimiento sobre la inadecuada distribución geográfica y temporal del recurso agua, hizo imperativo el estudio sistemático de las cuencas con el fin de identificar posibles sitios de aprovechamiento y evaluar de manera estandarizada los volúmenes aprovechables con un margen de incertidumbre aceptable. El trabajo se ejecutó conforme a unas normas (MOP,1968) y se publicaron sendas recopilaciones (COPLANARH, 1969 y MARNR,1983).

19. 3. EL PLAN NACIONAL DE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDRÁULICOS: 1972/1985/1993

- 39 La Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos (COPLANARH) se constituyó en 1967 (Decreto núm. 901,1967) y tuvo la responsabilidad de formular el Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos que fue publicado en 1972.

19. 3.1. SÍNTESIS METODOLÓGICA SOBRE EL PROCESO GENERAL DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

- 40 La metodología de planificación de recursos hídricos que se usó es esencialmente válida en la actualidad. Por ello su descripción es igualmente apropiada para el proceso general de planificación de recursos hídricos que se pueda adelantar en el presente. Sus pasos fundamentales son:

- 41 I. Identificar y evaluar todas las fuentes de agua. Para lo cual se debe dividir el país en cuencas y en estas separar la zona productora, de los valles, planicies y deltas. En el Plan Nacional de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos de 1972, las cuencas, separadas por zonas, se integraron en subregiones y estas en regiones.
- 42 II. Establecer un horizonte de planificación, fijar una fecha para imaginar un futuro deseable y verificar que la suplencia de agua no sea una limitación para alcanzarlo. Esto es fundamental. No se trata de planificar el desarrollo a partir del agua, sino de asegurar que el agua no sea una restricción para el desarrollo. La aclaración es importante puesto que hay modelos de planificación que usan el agua como motor del desarrollo, tal fue el caso, en Venezuela, de la Corporación Venezolana de Guayana, como fue referido, pero también el modelo del Tennessee Valley Authority (TVA, 2012) y fue el patrón de la antigua Secretaría de Recursos Hidráulicos de México (SECRETARÍA DE RECURSOS HIDRÁULICOS, 2012). Uzcátegui (2012) plantea que existen dos estándares de planificación de recursos hídricos, el modelo restrictivo, base del plan de aguas de Venezuela al norte del río Orinoco, y el modelo no-restrictivo, donde el agua es dinamizante del desarrollo, como es el caso de Guayana.
- 43 III. Estimar las disponibilidades de agua, básicamente de dos fuentes: las aguas superficiales y las subterráneas, ambas integradas a través del ciclo hidrológico (nota 5). La estimación parte del volumen escurrido, calculado como la sustracción a la lluvia de la pérdida debida a la evapotranspiración.

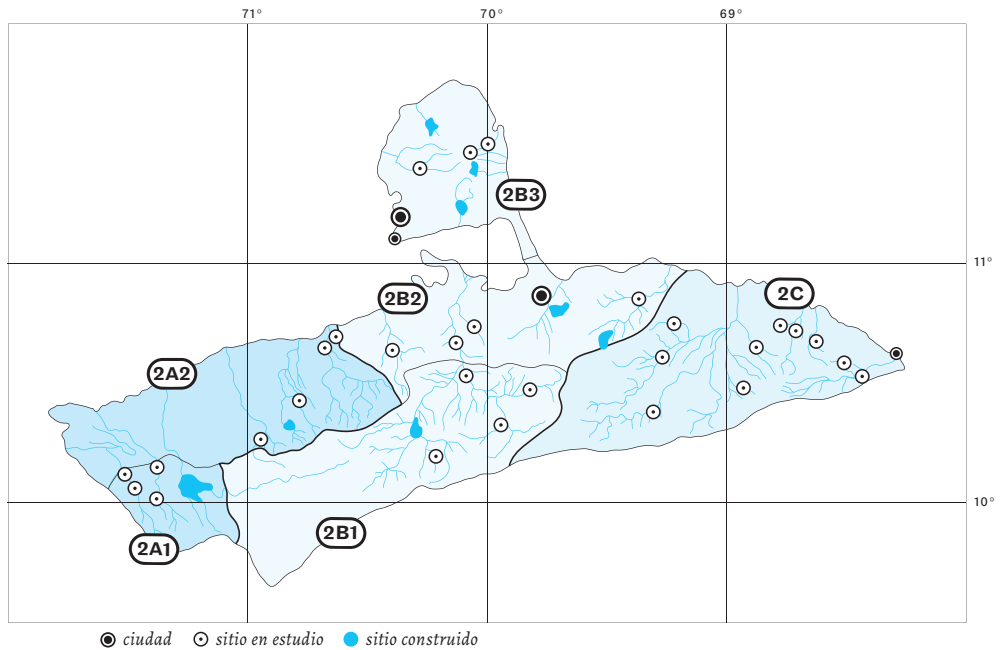
(nota 5)

Bajo circunstancias particulares podría incluirse como fuente de agua, las aguas marinas y las salobres, el vapor de agua o el agua sólida almacenada en icebergs o zonas de hielo perenne. Este no fue el caso de Venezuela, pero no es de extrañar que futuras versiones del plan comiencen a considerar las aguas marinas y salobres como fuente de abastecimiento para alguna región del país.

- 44 IV. Determinar la posibilidad real de aprovechamiento que resulta de identificar e inventariar los sitios de aprovechamiento. Ellos constituyen un recurso natural escaso fijado por condiciones geomorfológicas (presencia de *gargantas* y *vasos*), geológicas (sismicidad, capacidad de soporte y posibilidad de filtraciones) e hidrológicas (cuantía de los escurrimientos). Realizar esta tarea se denomina ejecutar el inventario de sitios de aprovechamiento. En la figura 19.1 se muestran los sitios de aprovechamiento inventariados durante la actualización del plan en 1983.

FIGURA 19.1 Ubicación de sitios de aprovechamiento en la Región 2 Costa Nor-Occidental

Fuente: MARNR, (1983)



- 45 V. Evaluar la calidad y cantidad de los recursos suelos y tierras en términos de sus aptitudes para el uso con fines agrícolas, pecuarios, forestales o de conservación de ecosistemas. Este conocimiento es requerido para poder efectuar una estimación razonable de la demanda de agua para riego.
- 46 VI. Estimar las demandas para los diferentes usos sectoriales. Aquí, la metodología del plan se distingue de otros procesos de planificación de recursos hidráulicos, pues hace uso del método prospectivo. Por ejemplo, proyectar la población basado en su incremento interanual en los períodos precedentes, no puede incorporar el efecto de las políticas de salud pública, o de inmigración externa o de movilidad entre regiones del país o como sucedió en Margarita, el efecto de la decisión de crear el puerto libre (ISLA DE MARGARITA, 2012).
- 47 VII. Aplicar el método prospectivo para estimar las demandas. Dicho método en la actualidad es usado ampliamente en Venezuela, pero al momento de su adopción fue una innovación metodológica. Este método plantea que se debe construir una imagen deseable del país en el horizonte del plan. El proceso es como armar un rompeca-

bezas, lo que se imagina para la agricultura debe concordar con lo que se vislumbra para la industria y con la distribución territorial de la población y esto con lo que se supone para el desarrollo energético y así sucesivamente con cada uno de los sectores y todos entre sí. Cuando se tiene una imagen futura armónicamente coherente, se inicia el proceso de transitar desde el futuro hacia el presente a través de los llamados umbrales del plan, que son estaciones temporales desde donde se verifica si es posible alcanzar el futuro imaginado dados unos recursos factibles y una cierta dinámica de desarrollo posible de alcanzar. El proceso se repite en cada umbral hasta alcanzar el umbral base o situación actual que será el punto de partida para los niveles que concretarán el plan: los programas y presupuestos.

- 48 Una parte fundamental del modelo prospectivo, en cuanto a la significación que tiene en relación con las demandas de aguas y tierras es la visión con respecto al desarrollo agrícola del país. De allí la importancia de contar con suficiente información sobre el recurso suelo. La población y la dieta determinan una cantidad de nutrientes requeridos. Las sustancias nutritivas (azúcares, grasas y proteínas) son la base para establecer combinaciones de cultivos capaces de satisfacer la demanda mediante la disponibilidad de suelo y sus mejoras, entre ellas el riego. Un análisis precisará si las combinaciones de cultivos son posibles o si deben hacerse ajustes para compatibilizar los múltiples elementos del modelo.
- 49 Mediante la aplicación del modelo prospectivo se determinan los requerimientos de agua para los diferentes propósitos de aprovechamiento, tanto los usos consuntivos como son: el abastecimiento al medio urbano, el riego o la industria, como las cantidades comprometidas en usos no consuntivos: la hidroelectricidad, la navegación o la recreación.

- 50 VIII. Realizar el balance demanda-disponibilidades. Una vez establecidas las demandas y las disponibilidades se procede a su confrontación en cada una de las unidades espaciales más pequeñas, esto es, en las zonas. Una vez determinadas las zonas deficitarias y las excedentarias, se realiza el proceso de compensaciones, mediante transferencias y trasvases. Las transferencias son las cesiones de agua de una zona a otra dentro de una misma cuenca y los trasvases las compensaciones entre zonas de diferentes cuencas. Por supuesto, esas compensaciones están sujetas a cumplir con el principio según el cual el agua no debe ser limitante del desarrollo. Hay que advertir que algunos trasvases no se efectúan por razones compensatorias de demandas, sino para aprovechar condiciones fisiográficas o hidrográficas favorables a determinado uso, como es el caso de trasvases para aprovechar caídas o capacidades de almacenamiento, considerando lo que se ha señalado previamente, que los sitios de aprovechamiento son recursos escasos. En estos casos los estudios ambientales, culturales o particulares, serán decisivos para validar y autorizar la concreción de tal movilización de las aguas de sus cauces naturales. Un ejemplo de esta posibilidad en Venezuela fue el trasvase propuesto del río Caura al río Caroní, que se consideró no factible por razones ambientales (nota 6).

(nota 6)

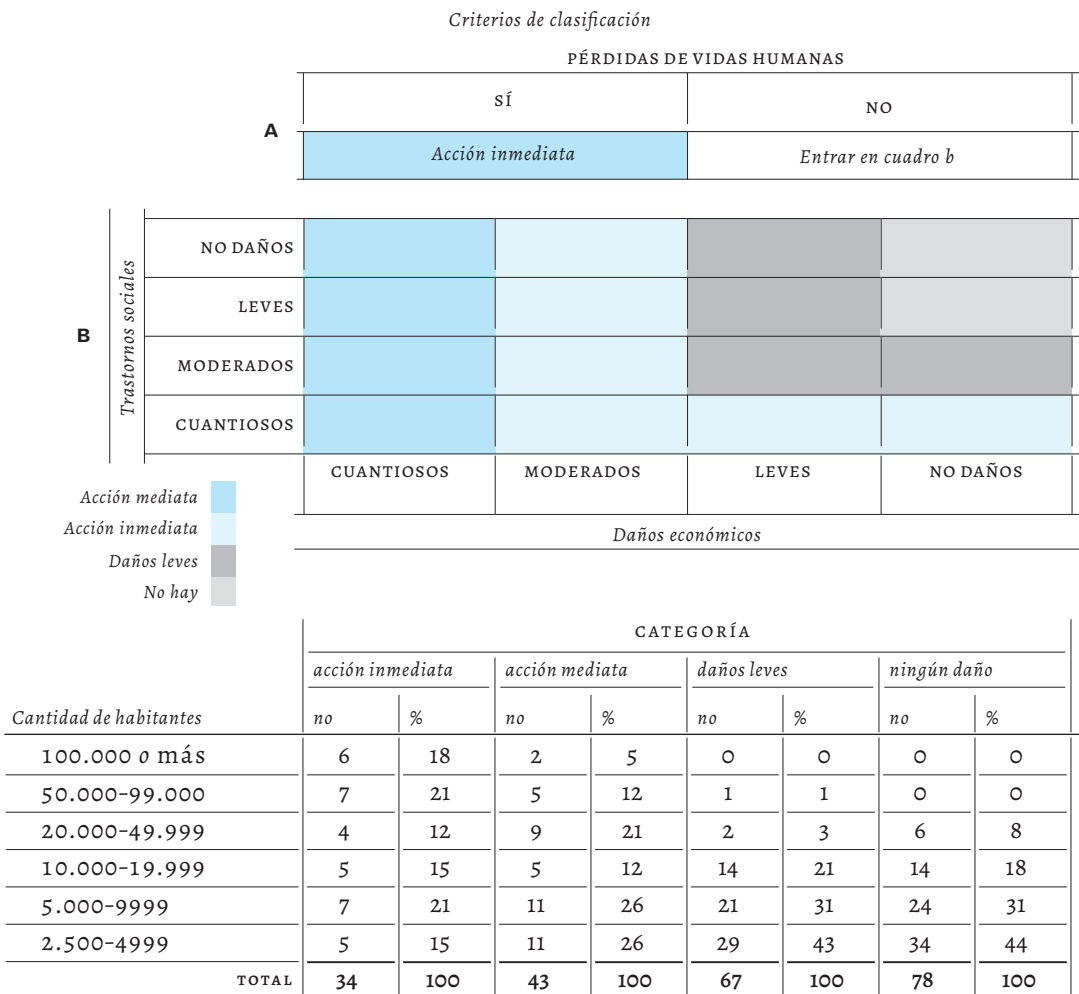
Cuando la empresa hidroeléctrica Edelca planteó el posible trasvase de los ríos Caura-Paragua, Nalúa Silva Monterrey, antropóloga, profesora de la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG), movilizó a todos los grupos defensores de la cuenca debido a las consecuencias ambientales que podría generar un proyecto de esta envergadura, propiciando un proceso de reflexión para lograr que las comunidades indígenas se fortalecieran en sus derechos y en el reconocimiento de sus territorios (*El rostro humano de la ciencia*, 2008).

- 51 IX. Análisis de conflictos. El plan también analiza los conflictos inherentes al aprovechamiento. El agua en la naturaleza fluye en diferentes cantidades a lo largo del año con extremos de abundancia y de escasez denominados crecidas o sequías. Las sequías pueden ser de tres tipos: meteorológicas, que se refiere a la disminución de la precipitación muy debajo de su nivel medio; sequías hidrológicas, o aquellas relativas a la disminución del agua en los embalses, y sequías agrícolas o escasez de agua para las plantas (MONEO, 2004). Cuando las crecidas afectan usos de la tierra no compatibles con los excesos de agua, se está ante una situación de inundación donde el comportamiento natural del agua entra en conflicto con el uso de la tierra. Lo mismo sucede en época de falta del recurso para satisfacer los requerimientos de agua. El conflicto debido a sequías hidrológicas fue considerado en el plan como situaciones deficitarias y su posible solución forma parte de las estrategias derivadas del balance.
- 52 El plan considera las posibilidades de interacciones entre el agua y los usos de la tierra y viceversa. Respecto a las inundaciones se trata el caso de las ciudades (inundaciones en el medio urbano). En el medio rural, el análisis de las inundaciones abarca tanto poblados como zonas agrícolas o pecuarias.
- 53 En uno como en otro caso, se pueden usar aproximaciones metodológicas muy elaboradas para precisar las zonas donde ocurrirán inundaciones. Pero también es posible usar enfoques más simples para dar una aproximación suficiente sobre las áreas sujetas a este tipo de conflictos. Para el caso de las ciudades se utilizó una metodología *ad hoc* desarrollada por la División de Planeamiento de la Dirección de Obras Hidráulicas (MOP, 1969). Este método se aplicó nuevamente en 1987, lo que permitió comparar el avance en la gestión de protección contra inundaciones. Y para el caso de las áreas rurales se realizó una aproximación a partir del levantamiento geomorfológico del país que también formó parte del plan. Ambos métodos podrían ser aplicables actualmente. En la figura 19.2 se muestra el sistema de clasificación de ciudades por categorías de acción y los resultados obtenidos en 1969.
- 54 Los usos de la tierra dan lugar a diferentes tipos de descargas de contaminantes a los cuerpos de agua. Así los usos urbanos, industriales y agrícolas, pueden generar efluentes que deterioran la calidad del agua y dificultan su uso para los propósitos asignados. La determinación de la contaminación se realiza mediante el monitoreo de las aguas que se supone puedan ser afectadas, eligiendo el período de aguas bajas como época crítica para tomar las muestras y efectuar los análisis de laboratorio; también puede establecerse una red permanente de monitoreo del agua que envíe resultados de medición en tiempo real basada en la instalación de una serie de sensores previamente acordados. El método usado en el plan fue la identificación de sitios de descargas de contaminantes a lo largo del curso de los ríos, proceso que implicó un extenso trabajo de campo.
- 55 Otro conflicto acontece cuando por la deforestación, que remueve la protección del suelo; o por la modificación de la topografía natural, el flujo del agua inicia algunos de los procesos de erosión o los fenómenos de inestabilidad de laderas. Ambos suelen ser típicos conflictos debidos al uso del suelo en las cuencas hidrográficas. Los estu-

dios geomorfológicos permiten aproximaciones a la evaluación del potencial de erosión determinando las zonas de posible producción de sedimentos y las zonas de acumulación. Este método, que adoptó el plan, facilita una aproximación razonable a los problemas que pudieran presentarse por decisiones inadecuadas de intervención en las cuencas. La erosión actual o existente al momento del plan, se determinó mediante fotointerpretación.

FIGURA 19.2 Clasificación de ciudades de acuerdo a su necesidad de acción debido a su afectación por inundaciones

Fuente: Ministerio de Obras Públicas, (1969)



- 56 El material movilizado por la erosión alcanza los cursos de los ríos y allí va a originar otro tipo de conflicto, la sedimentación. Esta puede ocurrir de diversos modos, uno –muy importante, porque afecta los volúmenes aprovechables–, es su acumulación en los embalses, donde provoca la reducción del volumen útil de los reservorios, que como se ha indicado constituyen un recurso natural no renovable de mucha significación para el aprovechamiento de las aguas. El plan no realizó estimaciones específicas sobre este tipo de conflicto.

- 57 x. Establecimiento de estrategias. El proceso de planificación continúa con el análisis estratégico. Este considera situación actual y futura de los procesos de oferta, demanda y balance de aguas, a fin de establecer orientaciones sobre cómo resolver las múltiples variantes que puede tomar la consideración conjunta de esos tres elementos. El balance se convierte en un típico problema de asignaciones, con base en soluciones empíricas. El análisis estratégico realiza la evaluación de los diferentes cursos de acción que puede tomar una situación considerando las condicionantes externas no controlables que pueden actuar a favor o en contra y las condiciones que surgen del seno de las instituciones de gestión del agua que se estén considerando en cada momento. En el presente es tarea corriente de la planificación realizar este tipo de análisis. En las universidades se aborda sistemáticamente la enseñanza de la planificación y la gerencia estratégica, y se cuenta con perspectivas propias para su ejecución en la administración pública y la privada. Esto habla de la vigencia del enfoque y de cómo puede ser desarrollado dentro de un proceso de actualización del plan.
- 58 Durante el período de formulación del plan, el marco teórico era restringido, se conocía que el plan debía ser regido por la «conciencia e intencionalidad en oposición a la fatalidad y al azar», por lo que «su elaboración (debía) ser precedida de una investigación prospectiva en la que la visión sobre el futuro (fuera) el primer tiempo de la acción» (MASSE, 1968). Para alcanzar una interpretación práctica de esa guía intelectual se fueron creando sobre la marcha concepciones estratégicas de acuerdo a consensos logrados entre los planificadores. Tal como fueron concebidas por el plan, las estrategias constituyen cursos de acción probables para alcanzar un objetivo; las estrategias son variables según las circunstancias.
- 59 Dada una situación puesta de relieve por los análisis del plan, los planificadores trataban de establecer el curso de acción que se debía seguir sobre la base de un proceso consensuado de opciones. En aquella ocasión el método utilizado fue *tormenta de ideas*. Lo destacable es que la vigencia del plan estratégico se mantiene.
- 60 Un ejemplo puede ayudar a comprender el proceso. Supóngase que el inventario de tierras indica que en el estado Yaracuy, en las cercanías a San Felipe, hay una importante concentración de tierras de primera calidad. Es posible imaginar que allí va a ocurrir un significativo desarrollo agrícola. La ciudad de San Felipe puede transformarse en una base operativa para la provisión de servicios a la agricultura, lo que induciría a incrementar su demanda de agua para uso urbano en un lapso relativamente corto. Si se observa el panorama como un conjunto mayor, se puede suponer que Barquisimeto puede crecer por el efecto de atracción por la provisión de servicios del terciario superior (nota 7) frente a los requerimientos que demanden ciudades agrícolas como Acarigua, vinculada por la autopista Acarigua-Barquisimeto, y como San Felipe, si ocurriese el cambio previsto de acuerdo al análisis precedente. Una situación de ese tipo obliga a pensar en opciones de abastecimiento para San Felipe y Barquisimeto, bajo esos incrementos poblacionales previsibles, pero no proyectables.
- 61 Cuando el razonamiento sobre las demandas y las fuentes potenciales, según los sitios de aprovechamiento identificados, obtiene un consenso analítico se plantean opciones

(nota 7)

«El sector terciario es el sector económico que incluye las actividades que no producen bienes materiales sino que prestan servicios a la población. El sector terciario superior comprende el conjunto de actividades relacionadas con la técnica y la ciencia» (Los servicios. *El desarrollo y el turismo*, 2012).

(nota 8)

Se refiere a la decisión de una solución posible considerando globalmente múltiples factores mediante un consenso de expertos, con base en sus experiencias (método empírico). En la decisión de sitios de aprovechamiento hidroeléctrico durante la actualización del plan en 1985 se agregó el uso de métodos de evaluación económica y de múltiples criterios.

posibles de balance entre estas y aquellos, y una vez que se decide empíricamente (nota 8) la opción considerada viable se establece una estrategia de abastecimiento de agua, que se complementaría, por ejemplo, con una de conservación de cuencas, de modo que se satisfagan las demandas de ese futuro imaginado. La estrategia no define la obra que debería acometerse, se limita a señalar el centro de demanda. Por ejemplo, Barquisimeto, ubicado en la zona hidrográfica 3A2, debe ser abastecido desde las fuentes ubicadas en la zona hidrográfica 4B1.

- 62 Esta forma de elaborar estrategias corresponde a lo que Mintzberg (1994) en fecha muy posterior al plan, denominó el «enfoque visionario», que es una forma flexible de enfrentar un mundo incierto. La visión fija las líneas maestras de la estrategia dejando los detalles concretos para que sean especificados posteriormente.
- 63 Así se hizo en el plan de 1972. Se confrontaron los centros de oferta y demanda y se asignaron fuentes que razonablemente permitirían abastecer aquella, sin afectar las posibilidades de desarrollo de la cuenca cedente, en caso de que un trasvase fuese lo apropiado. El método hoy debe ampliarse con consideraciones sobre calidad de las aguas y preservación y protección de los ecosistemas acuáticos implicados.
- 64 XI. Evaluación de las posibilidades del fisco. Una parte sustantiva del plan es la determinación del modo de financiar la demanda de recursos de capital para llevar a cabo el ritmo de inversiones requeridas y la corroboración de si ese ritmo de inversiones es capaz de lograr el crecimiento económico pretendido para alcanzar la imagen-objetivo.

19. 3. 2. IMPLEMENTACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DEL PLAN

- 65 El plan se concretó en una serie de estrategias de carácter nacional y regional, pero no estableció los proyectos que definiesen la materialización de las estrategias.
- 66 Bajo este enfoque, el plan orienta el modo como los responsables de la administración de los recursos hidráulicos deben responder a las demandas sectoriales y con base en esas demandas formular proyectos y estructurar programas capaces de satisfacerlas.
- 67 La integración práctica de las acciones estratégicas requiere la coordinación sectorial a través del órgano de planificación de más alto nivel; así como la formulación de proyectos sectoriales y la constitución de los programas y presupuestos respectivos.
- 68 Dados los tiempos de ejecución de las obras hidráulicas y de puesta en marcha de los sistemas a los que sirven, se requiere de la formulación de instrumentos presupuestarios de carácter multianual, que garanticen el flujo de recursos financieros para evitar contratiempos o retrasos.
- 69 Evidentemente, se está frente a un sistema en el cual el plan es el paso inicial. La percepción de complejidad del plan basado en estrategias, posiblemente fue la causa de que «no fuera comprendido, ni fuera aceptado por el estamento político que deseaba un programa de proyectos a ser ejecutados, que le permitiera disponer de un conjunto de propuestas que dieran lugar a un plan de inversiones en obras públicas hidráulicas, debidamente formulado y evaluado» (BOLINAGA,1993).

- 70 A pesar de lo indicado, algunas instituciones interpretaron las estrategias del plan como un mandato y no como una orientación. Por ejemplo, la estrategia nacional del plan relativa al abastecimiento al medio urbano, que reza: «Los numerosos acueductos aislados que prestan servicio a localidades próximas deberán tender a integrarse en sistemas de abastecimiento, todo ello con las particularidades locales o regionales», dio origen a la conformación de Sistemas de Acueductos Regionales y años más tarde la interpretación de la estrategia que indica que *los sistemas de abastecimiento de agua potable están constituidos por los acueductos y las cloacas y por tanto deberán formar una unidad operativa* facilitó la conformación de los Sistemas de Saneamiento.
- 71 El programa de inversión en Acueductos Regionales generó un debate sobre el modo de interpretar las estrategias del plan. Para constatar la necesidad de ejecución de esas obras, el ya creado Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables decidió llevar a cabo una revisión detallada de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las principales ciudades (nota 9).
- 72 La revisión consistió en una verificación de las demandas urbanas y de la constatación de la necesidad de ejecutar obras adicionales para satisfacerlas. Con esa decisión se dio inicio a un proceso de actualización del plan que se extendió desde 1982 hasta 1985. La figura 19.4 muestra un ejemplo de un sistema de abastecimiento regional.
- 73 Durante el período 1982-1985 se verificaron las demandas urbanas y el modo de satisfacerlas, se reevaluaron las posibilidades de desarrollo de tierras agrícolas mediante obras de saneamiento y se verificaron las prioridades para la puesta de nuevas áreas bajo riego. La preocupación por el deterioro de la calidad de las aguas, causado por la expansión de la frontera agrícola, determinó que se efectuara una predicción de la contaminación difusa ocasionada por la agricultura. También fue parte de la actualización, la revisión, sistematización e incorporación de nuevos sitios de aprovechamiento.
- 74 Un aspecto muy importante fue la elaboración del Inventario Nacional Hidroeléctrico Técnico y Económicamente Factible, que permitió el reconocimiento sistemático de las cuencas al sur del río Orinoco y la introducción de análisis económicos y ambientales para la jerarquización de los sitios de aprovechamiento.
- 75 Lamentablemente, estas mejoras en la aproximación metodológica a la planificación de recursos hidráulicos, no se concretaron en la revisión y formulación de nuevas estrategias, tal como lo requiere la planificación de recursos hidráulicos, que implica un proceso continuo de revisiones, reformulaciones y ajustes de las estrategias.
- 76 Bajo la convocatoria de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, en 1993 se evaluó el proceso de instrumentación del plan con el propósito de proponer mejoras al momento de formular una nueva versión. Algunas recomendaciones derivadas de esa evaluación son vigentes en la actualidad. Ellas abarcan aspectos muy diversos como: interacción entre el nivel holístico y el nivel sectorial; formación y entrenamiento de profesionales; estudios detallados sobre dotación de agua per cápita para ciudades; determinación de eficiencia entre despacho de agua producida y agua consumida; mejoras en la formulación de la imagen-objetivo; desarrollo de marcos

(nota 9)

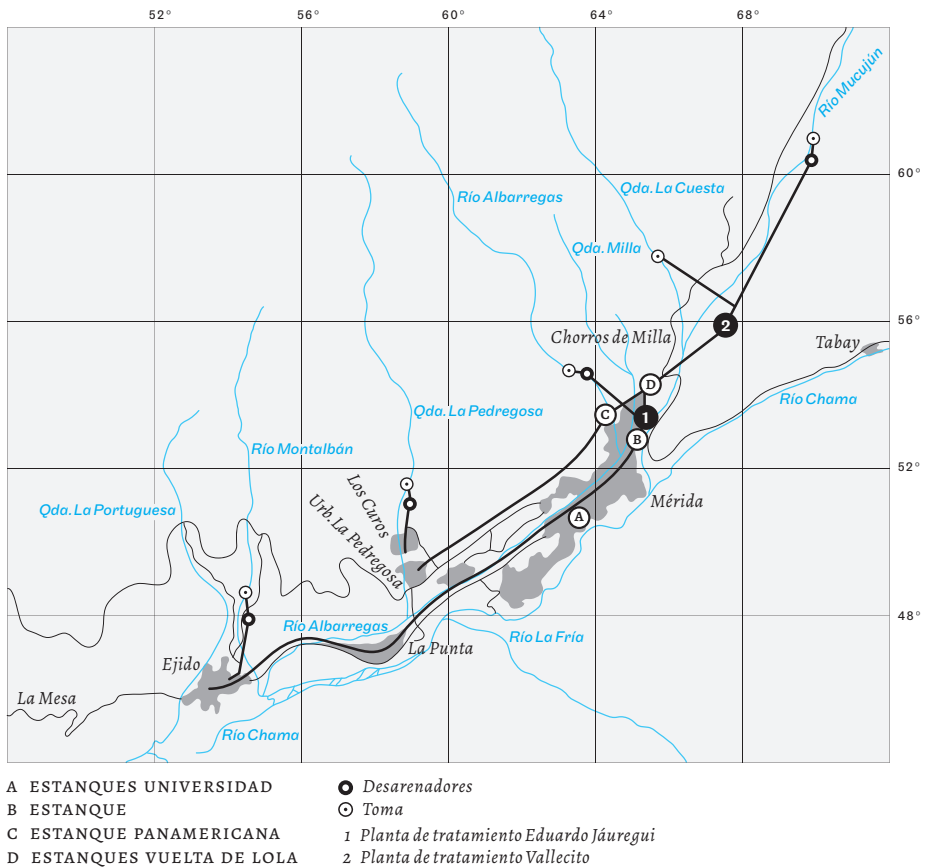
Tarea realizada por la Dirección de Planificación de Recursos Hidráulicos, perteneciente a la Dirección General Sectorial de Planificación y Ordenamiento del Ambiente, sucesora institucional de la desaparecida Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos.

teóricos y prácticos para acometer el segundo nivel de planificación y prestación de soporte técnico para llevarlo a cabo; necesidad de contar con planes concomitantes de ordenamiento territorial y de desarrollo agrícola a largo plazo; evaluaciones financieras y determinación de posibilidades presupuestarias; inclusión de nuevas demandas como caudales ambientales; para recreación; para acuicultura y piscicultura; estudios complementarios sobre la eficiencia en la gestión del agua; valoración y ajuste de disponibilidades según la calidad de las aguas; sostenimiento de los centros actuales de investigación en recursos hídricos y constitución de nuevos e inclusión de mecanismos de divulgación y difusión del plan.

- 77 El desarrollo de la Ley de Aguas como complemento al plan y a la capacidad institucional para la administración de las aguas fue la atención inmediata de Coplanarh a la conclusión del plan del año 1972. Finalmente, el 9 de noviembre de 2006, más de treinta años después, el poder legislativo nacional sancionó la Ley de Aguas.

FIGURA 19.3 Esquema del Sistema de Abastecimiento Regional Mérida-Ejido

Fuente: Instituto Nacional de Obras Sanitarias y Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (1984)



19. 4. LA SITUACIÓN ACTUAL

78 A fin del año 2006 fue promulgada la Ley de Aguas. Este instrumento legal instituyó a la Gestión Integral de las Aguas (artículo 3) para agrupar en un único conjunto el total de actividades que deben realizarse para que las aguas satisfagan las necesidades del desarrollo económico y social de la nación y para que se conserven y se leguen a las generaciones futuras en condiciones iguales o mejores a como se recibieron, en un todo de acuerdo con los principios de desarrollo sustentable contenidos en la Constitución de 1999 (nota 10).

(nota 10)

Véanse al respecto los artículos 123, 128, 305, 307, 310 y 326 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. En particular, el 326 de contenido general referido a la corresponsabilidad de las acciones del Estado y de la sociedad, y el 128, referido al carácter del ordenamiento territorial. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial núm. 36.869 de fecha 30 de diciembre de 1999.

79 La ley fija los aspectos que regulan el proceso de planificación de las aguas. En el artículo 44 se establece que existirá un plan nacional de gestión integral de las aguas que será público y de obligatorio cumplimiento. Del mismo modo, implanta un conjunto de planes asociados a áreas territoriales vinculadas a la regionalización hidrográfica y cuencas del país. La ley en su artículo 17 insta una nueva regionalización hidrográfica, pero arbitra la posibilidad de modificar la composición y delimitación allí establecida según lo disponga el Plan Nacional de Gestión Integral de Recursos Hídricos.

80 La requerida concordancia con los planes de desarrollo económico y social, de ordenamiento del territorio y del ambiente es establecida en el artículo 45 de la ley. Los artículos 45, 46 y 47 requieren el ejercicio de coordinación interinstitucional, la actuación multidisciplinaria, el carácter de permanente atención al proceso de planificación, permitiendo que se concrete la esencia transversal del plan; que se pueda actuar en cuanto sea requerido de modo de garantizar las propiedades de flexibilidad y dinamicidad que faciliten la adaptación a las condiciones cambiantes durante el transcurso del plan; la ley reconoce su condición prospectiva, con un horizonte a largo plazo y su naturaleza estratégica y orientadora.

81 El artículo 48 conceptualiza al plan como un instrumento de concreción de prioridades y compensaciones, y fija los criterios esenciales para su establecimiento.

82 En virtud de estas disposiciones, el proceso de formulación del plan puede acometerse conforme a un marco jurídico que incorpora las bases metodológicas usadas en el plan de 1972, evidentemente con aproximaciones más rigurosas, con la incorporación de nuevas demandas para atender una visión de mayor amplitud en relación con la equidad ambiental que la utilizada en aquella ocasión, con la consideración de nuevas fuentes, con criterios de justicia territorial acordes a los principios de corresponsabilidad establecidos en la Constitución.

83 Hay novedades en el proceso de planificación de las aguas, pero estas no devienen de alteraciones metodológicas estructurales. Los cambios resultan del uso de nuevas técnicas para la determinación de los volúmenes aprovechables, de la incorporación de nuevas fuentes, de la consideración de la calidad y de su previsión de variación en el tiempo, pero la estructura es similar: confrontación entre demandas y disponibilidades. Se puede apreciar lo indicado en el artículo 48 de la ley, que pauta que el Plan Nacional de Gestión Integral de las Aguas contendrá, entre otros aspectos:

- La estimación del balance actual y prospectivo de las disponibilidades y demandas de agua para las regiones hidrográficas
- Las decisiones sobre trasvases entre regiones hidrográficas
- La identificación de las cuencas hidrográficas prioritarias
- El uso primordial al que se destinarán las aguas en cada caso
- La definición de lineamientos y directrices para la distribución de las aguas, entre las distintas actividades que demanden su uso, en función de la disponibilidad del recurso y los beneficios sociales e importancia económica de cada actividad

84 Los cambios profundos surgen de la atención a los criterios ambientales, culturales, sociales y económicos que regirán el proceso de asignación de prioridades y compensaciones.

85 El Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, en concordancia con el plan de desarrollo económico y social 2007-2013, estableció la visión, misión y objetivos estratégicos (SIGIA, 2012) bajo los cuales se formulará el Plan de Gestión Integral de las Aguas. Tal como se puede apreciar en la tabla 19.1, los objetivos estratégicos planteados atienden aspectos fundamentales como recolección y procesamiento de información básica, desarrollo del segundo nivel de planificación (planificación de proyectos y programación); construcción de capacidades e institucionalización de la gestión a nivel de cuencas.

TABLA 19.1 Objetivos estratégicos del Plan Nacional de Gestión Integral de Recursos

Fuente: Sigia (2012)

1	Conservar las fuentes de abastecimiento
2	Propiciar el uso racional y sostenible del agua
3	Cubrir las necesidades actuales y futuras de agua
4	Producir y disponer información y conocimientos sobre el recurso agua
5	Impulsar el desarrollo de bienes y servicios para satisfacer los requerimientos del plan
6	Formar y capacitar personal técnico para satisfacer los requerimientos del plan
7	Institucionalizar la gestión del agua a través de la puesta en marcha de los Consejos de Región Hidrográfica

86 Hidroven (2012) publicó el resultado del análisis de las estrategias establecidas en las *Líneas Generales del Plan de Desarrollo de la Nación 2007-2013*, de modo de identificar aquellas con mayor relación con el Plan Nacional de Gestión Integral de las Aguas.

Las políticas que resultaron con mayor relación con el plan fueron:

- Ordenar el territorio asegurando la base de la sustentación ecológica
- Mejorar el hábitat de los principales centros urbanos
- Conservar y preservar ambientes naturales
- Generar alternativas ante la explotación de los recursos no renovables

87 En el portal del Sistema de Información para la Gestión Integral de las Aguas (SIGIA) los objetivos estratégicos se desagregan en estrategias y políticas, tal como se muestra en la tabla 19.2, página 751.

- 88 Tanto Hidroven (2012) como Sigia (2012), muestran el *Tren Productivo de los Recursos Hídricos* de la manera que se indica en la figura 19.4, donde se aprecian las fuentes que se propone considerar: las aguas superficiales correspondientes a las regiones hidrográficas; las aguas subterráneas correspondientes a las provincias hidrogeológicas; las aguas reutilizadas y las aguas superficiales provenientes o afluentes a cuencas transfronterizas. Las actividades de manejo del recurso que comprenden recolección de información básica hidrológica; control de erosión en cuencas y cauces; control de inundaciones y sedimentos; determinación y control de la calidad del agua y estimación y provisión del caudal ecológico; decisión sobre trasvases. Los aprovechamientos, controles y provisiones se lograrán con el desarrollo de infraestructura hidráulica como: obras de captación; obras de conducción; obras de tratamiento (potabilización y depuración de aguas servidas); obras de mitigación ambiental y canalizaciones. Las demandas a satisfacer abarcan: abastecimiento de poblaciones; riego; hidroelectricidad; navegación fluvial; industria y comercio, recreación y deportes y conservación ambiental. El *tren* establece los vínculos entre los componentes indicados.
- 89 En la actualidad se está ejecutando el proceso de formulación de un nuevo plan de gestión integral de las aguas, que puede nutrirse de la experiencia propia del país e incorporar las propuestas y experiencias de la comunidad internacional.
- 90 En los párrafos siguientes se aporta información sobre las perspectivas y tendencias en planificación de recursos hídricos y proponen concreciones sobre aspectos que deberían constituir parte del plan nacional de gestión integral de las aguas.

FIGURA 19.4 Tren productivo de los recursos hídricos

Fuente: Hidroven (2012)

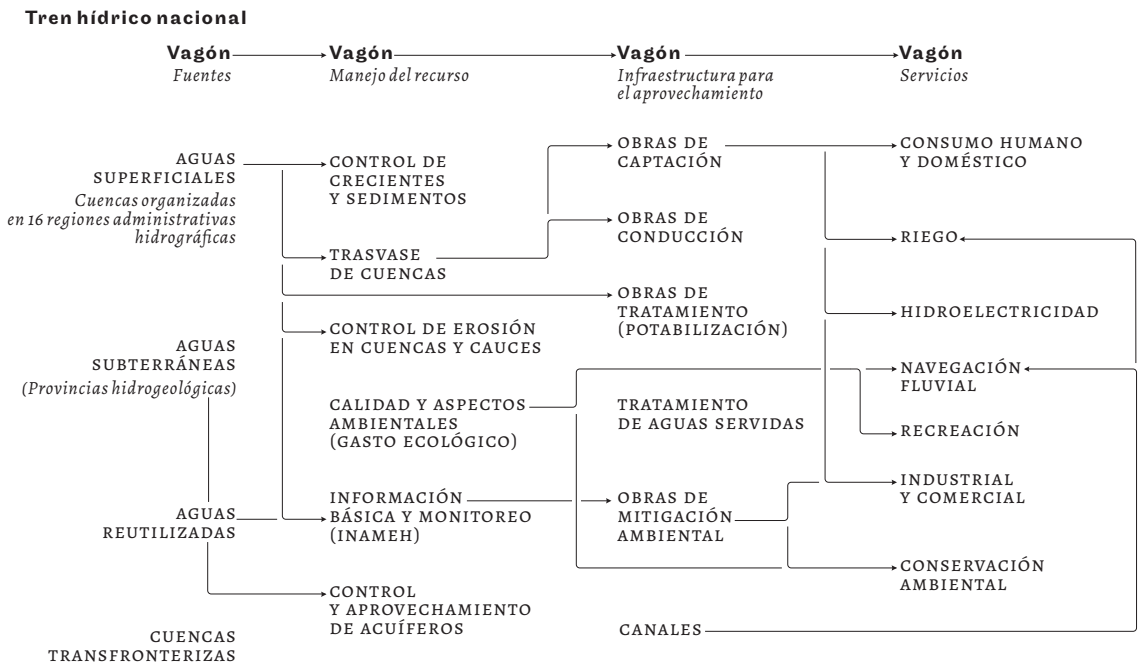


TABLA 19.2 Objetivos, estrategias y políticas del Plan Nacional de Gestión Integral de las Aguas

Fuente: Sigia (2012)

Objetivos	estrategias	políticas
Conservar la fuente de abastecimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ampliar las capacidades institucionales de supervisión de cuencas 2. Activar mecanismos de supervisión comunitaria y corresponsabilidad para la conservación de las cuencas 3. Construir la infraestructura hidráulica para el saneamiento 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejorar las capacidades logísticas para la supervisión 2. Incrementar el número de Comités Conservacionistas 3. Establecer convenios con otros organismos del Estado y los productores para la utilización de las tierras 4. Incorporar a los productores en el diseño de los planes de saneamiento de las fuentes de agua.
Formar y capacitar personal técnico para satisfacer los requerimientos del plan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Incluir un análisis de necesidades de personal en los planes 2. Fomentar los acuerdos con los centros de formación e investigación existentes 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar las necesidades de personal en los planes: nacional, regional y de cuenca 2. Promover una política general de acuerdos con los centros de formación e investigación existentes

19. 5. PERSPECTIVAS Y TENDENCIAS EN LA PLANIFICACIÓN DE RECURSOS HIDRÁULICOS

⁹¹ Las orientaciones y directrices provenientes del sistema internacional constituyen una importante aportación al diseño de las bases para la formulación de un nuevo plan nacional de gestión integral de las aguas. Históricamente la Conferencia Mundial del Agua realizada en Mar de Plata, Argentina, en 1977, es reconocida como el inicio de las consideraciones internacionales sobre gestión del agua, la cual, obviamente, incluye la planificación. En 1992 tuvo lugar en Dublín, Irlanda, la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente con el propósito de *tender un puente entre agua, desarrollo y medio ambiente* (CASTILLO, 2009). Los principios de Dublín son considerados como el punto de partida de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (OVIEDO RAMÍREZ, 2007; CASTILLO, 2009 y LEÓN, 2012), ellos son:

- El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para la vida, para el desarrollo y para el medio ambiente
- El desarrollo y gestión del agua debe basarse en un enfoque participativo que involucre a los usuarios, planificadores y tomadores de decisión a todo los niveles, tomando las decisiones al nivel más bajo posible que sea el adecuado
- La mujer juega un papel central en la provisión, gestión y salvaguarda del agua
- El agua tiene un valor económico en todos sus usos competitivos y debe ser reconocido como un bien económico

⁹² El principio número 1 abarca temas como política de agua, control de calidad, preocupaciones ambientales, protección y gestión de los suministros de agua, planificación, cuencas hídricas, evaluación de proyectos y programas de aguas (SOLANES y GONZÁLEZ-VILLAREAL, 1996). La primicia aportada por este principio es la consideración de temas ambientales y la solicitud expresa de incluir la definición de proyectos y organizarlos en programas. Otro aspecto novedoso de los principios de Dublín tiene que ver con la participación de las comunidades y el desarrollo de una economía del agua.

- 93 Venezuela hizo pública su adhesión a la Administración Integrada de las Aguas en 1998 durante el Sexto Período de Sesiones de la Comisión de Desarrollo Sostenible de ONU, que concluyó con la Decisión 6/1 sobre *Criterios Estratégicos para la Ordenación de los Recursos de Agua Dulce* (CASTILLO, 2009). En esa ocasión, Venezuela expuso los principios para concretar esa administración, ellos son: el rol regulador del Estado; el valor y precio del agua; el régimen para la gestión sectorial y multisectorial de las aguas; el régimen para la protección de la calidad del recurso hídrico y para la protección contra los efectos de las aguas; la conservación y aprovechamiento integral de las cuencas hidrográficas; la relación entre el aprovechamiento de los recursos hídricos y la ordenación del territorio (VENEZUELA, 1998). Los mecanismos de participación y el sistema económico-financiero previsto en la Ley de Aguas 2006 fijan los alcances de ambas materias y de ellos se deberán deducir los aspectos que pueden ser objeto de inclusión en el plan. Los principios enunciados y disposiciones legales constituyen parte sustantiva del marco de referencia del plan.
- 94 En la Conferencia Internacional de Agua Dulce, realizada en Bonn, 2001, se hizo énfasis en la gestión de los ecosistemas vinculados al agua, tales como humedales y medios ribereños. La Estrategia y Política del Agua 2007-2012 del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente introdujo el manejo integrado de cuencas hídricas y zonas costeras. El Quinto Foro Mundial del Agua efectuado en Estambul se centró en la gestión de las aguas transfronterizas (CASTILLO, 2009).
- 95 El Segundo Informe del Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (UN-PMERH, 2006) enfatizó sobre la atención al control de la calidad del agua y señaló que la falta de agua muchas veces obedece a factores administrativos (nota 11) y no a escasez del recurso, por lo que los planes deben considerar el modo de vencer esos obstáculos. Igualmente, advirtió sobre otra dificultad administrativa que es la falta de correspondencia entre las unidades político-territoriales y las unidades hidrográficas.
- 96 Durante el Foro de Estambul en 2009, el Tercer Informe del Programa Mundial de Evaluación del Agua (WWAP, 2009), señaló que la planificación debe destacar el rol del agua en la planificación global, valorizando su importancia y su efecto decisor en numerosas propuestas sectoriales como energía, transporte, urbanismo, turismo, etc. Desde el punto de vista ambiental insistió en la sostenibilidad de los ecosistemas y en lo técnico recomendó poner atención a las innovaciones y su desarrollo mediante soluciones apropiadas.
- 97 Durante el Foro de Marsella, el Cuarto Informe del Programa Mundial de Evaluación del Agua (WWAP, 2012), destacó el rol del agua en el desarrollo y advirtió sobre los riesgos e incertidumbres vinculados a propuestas sectoriales donde el agua puede ser decisiva. Estableció que la velocidad de cambios en los sistemas de gobernanza del agua debe sincronizarse con la dinámica de crecimiento de los sectores económicos, con las mejoras tecnológicas en ahorro, medición, control de fugas, manejo del agua en la agricultura y otras innovaciones. Evidenció la descoordinación entre la atención a la salud pública y el control de las descargas de aguas no tratadas al ambiente.

(nota 11)

El Segundo Informe del PMERH cita como obstáculos administrativos la implementación de la GIRH; la ausencia de una correcta coordinación entre las distintas actividades de gestión; inexistencia de herramientas de gestión apropiadas; incapacidad para integrar políticas sobre recursos hidráulicos; fragmentación institucional; mano de obra no calificada o sin formar; escasez de financiación; pésima sensibilización pública y participación insuficiente de las comunidades, ONG y el sector privado.

98 UN-Water presentó en la Conferencia de las Naciones Unidas Río + 20 en 2012 un informe sobre el estado de la implementación de la gestión integrada de recursos hídricos (UNEP, 2012). De lo señalado allí y a los efectos de la planificación del agua en Venezuela, conviene destacar la preocupación en relación con el incremento de los riesgos asociados al agua, como las inundaciones, las sequías y la demanda competitiva de las aguas. Los fenómenos ENSO (El Niño y La Niña) y el cambio climático exigirán particular atención. Otros peligros como hábitat de vectores y difusión de enfermedades, inestabilidad de vertientes y consecuentemente aludes y derrumbes; desertificación de regiones, entre otros, también deberán ser considerados.

99 Además de estos informes provenientes de la comunidad internacional, hay que destacar que en Venezuela también se han realizado trabajos que pueden contribuir al establecimiento de los aspectos que debe atender la nueva versión del plan. Durante la década de los noventa hubo dos advertencias importantes de nivel académico sobre lo que se debería hacer respecto a la actualización del plan (nota 12). Con la llegada del nuevo siglo y al haberse alcanzado el horizonte del plan de 1972, algunos especialistas e instituciones se movilizaron para dar a conocer la necesidad de acometer un proceso de actualización del plan o formular uno nuevo con horizonte 2025 o 2030.

(nota 12)

En 1993 se incluyó en la publicación de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales: *Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos: 25 años después*, un artículo denominado «El camino a seguir» y en 1998 se trató nuevamente este tema en la *Sección Marco de Referencia para la Actualización del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos*, incluida en el trabajo *Planificación de Recursos Hidráulicos en Venezuela*, publicado en la serie *Ciclo de Recursos Hídricos en Venezuela I Seminario Situación y Perspectivas* patrocinada por la Comisión de Estudios Interdisciplinarios de la UCV.

100 En el año 2000 se realizó una revisión del estado de la gestión integrada de recursos hídricos en Venezuela. Se consideraron aspectos institucionales, técnicos, financieros y legales (GONZÁLEZ, 2000). Se presentaron estrategias sobre cambios institucionales, mejoras en la administración sectorial; control de la contaminación de las aguas; desarrollo de infraestructura hidráulica para aprovechamiento y control; planteamiento de mecanismos financieros; ordenación territorial participativa y consensuada indicando el tipo de inversión necesaria; actividades a ejecutar en el corto y mediano plazo; y los indicadores de gestión para medir los resultados de las acciones planteadas.

101 Bajo el patrocinio del Instituto Internacional de Manejo del Agua se publicó otro estudio relativo al manejo de los recursos hídricos en Venezuela (RODRÍGUEZ-BETANCOURT y GONZÁLEZ AGUIRRE, 2000), donde se hace énfasis en la necesidad de vincular el ordenamiento del territorio con el manejo de las aguas, se plantea considerar el asentamiento de población en las ciudades intermedias, realizar rigurosas estimaciones de demanda, revisar y reformular el enfoque para la conservación de cuencas y las determinaciones de áreas agrícolas bajo riego.

102 La ONG Vitalis y la Asociación Venezolana del Agua con el patrocinio de Global Water Partnership elaboraron un estudio sobre el estado de gestión integrada de recursos hidráulicos en Venezuela para ser presentado en el IV Foro Mundial del Agua en México (CAÑIZALES *et al.*, 2006). A los efectos de la planificación del agua se plantea programar e instrumentar la instalación de una nueva red de captación de datos hidrometeorológicos; localizar y evaluar acuíferos y verificar sus condiciones de explotación; vincular los procesos de planificación ascendente y descendente; revisar los criterios para el manejo de cuencas; considerar opciones de financiamiento y establecer criterios para priorizar las inversiones.

- 103 Ese mismo año el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente publicó el documento Recursos Hídricos de Venezuela (MPPA, 2006), que contiene información actualizada a esa fecha sobre aspectos geográficos y de gestión de las aguas.
- 104 El Centro del Agua para América Latina y el Caribe publicó recientemente un estudio sobre los recursos hídricos de Venezuela (DAUTANT y GUEVARA, 2011), que sintetiza información relevante sobre la disponibilidad y usos del agua. En el plano de la gestión contiene el marco jurídico para el manejo de las aguas, una relación de las instituciones responsables de la administración de las aguas y una estimación de las inversiones efectuadas.
- 105 En 2012 se conoció otro estudio relacionado al manejo de recursos hídricos en Venezuela (GONZÁLEZ y MATOS, 2012), que está orientado hacia el manejo de la calidad del agua. Destaca cuatro problemas de manejo: eutrofización, contaminación, disminución de flujos de agua y generación de consumos elevados. Agrega cuatro ejemplos prácticos de manejo de recursos hídricos, dos vinculados a la operación de embalses en proceso de eutrofización, otro relativo a la inserción exitosa de las políticas participativas en el manejo de los servicios de agua potable y saneamiento, y otro que identifica falencias del marco normativo, especialmente en lo relativo a niveles de descarga permitidos para el fósforo y el nitrógeno. El informe plantea algunas recomendaciones propias de la planificación de las aguas, como son: establecimiento del valor ambiental del servicio de agua, estrategias para el tratamiento y disposición de aguas servidas y definición de la red hidrometeorológica, incluido el monitoreo de la calidad de las aguas.
- 106 El Plan Nacional de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos de 1972 contó con la consideración de las experiencias en planificación de las aguas del estado de California en los Estados Unidos de América y de España. Inmediatamente a la publicación del plan, el Programa de Aguas de Harvard constituyó un importante referente. Por eso conviene una breve revisión de lo que sucede actualmente con respecto a esas aproximaciones a la planificación de las aguas.

I. *Plan de Aguas de California*

- 107 El Plan de Aguas de California (CALIFORNIA WATER PLAN UPDATE 2013, 2012) es un instrumento que se actualiza cada cinco años. El reajuste en curso (2013) se realiza bajo criterios de gestión integrada del recurso y sostenibilidad. Se reconocen los fuertes nexos entre el manejo del agua y el uso de la tierra; se exploran diversos escenarios producto de consideraciones sobre el desarrollo y sobre el cambio climático y se plantean alternativas de manejo de las aguas. La visión 2013 se centra en: salud pública, protección y calidad de vida; productividad y crecimiento económico; ecosistemas saludables y tradición cultural. La innovación debe ser objeto de inversión.

II. *Plan Hidrológico Nacional de España*

- 108 El Plan Hidrológico Nacional de España está basado en compensaciones. Su última versión es del 2001 y fue aprobada mediante la Ley 10/2001 de 5 de julio (ESPAÑA, 2012). Los trasvases planteados dieron lugar a una fuerte oposición que condujo a que en

2005 se promulgara una ley modificatoria del plan aprobado en 2001. Las razones alegadas en la Exposición de Motivos de la ley modificatoria: Ley 11/2005 de 22 de junio (ESPAÑA, 2012) se refieren a infravaloración de costos y supraestimación de beneficios, insuficiente análisis de tarifas; inadecuada consideración de los efectos ambientales del trasvase desde la cuenca inferior del río cedente, con lo cual se pueden producir afectaciones significativas en su zona deltaica y posible penetración de agua de mar. Estos argumentos inducen a repensar el nivel técnico del plan a los efectos de proponer proyectos.

(nota 13)

«Las Evaluaciones Ambientales Estratégicas se refieren a los procesos metodológicos sistemáticos tendientes a la evaluación de las posibles consecuencias ambientales de las diferentes iniciativas de desarrollo a nivel de políticas, planes y programas, a fin de que estas consecuencias sean incluidas y consideradas apropiadamente durante el proceso de toma de decisiones sobre la factibilidad y viabilidad de tales iniciativas, siempre a la par de las consideraciones económicas y sociales, con el propósito final de garantizar la sostenibilidad de los desarrollos futuros propuestos» (Gil Beroes, Silva Ferrer y Buroz Castillo, 2005).

- 109 Hay que destacar que esta polémica consiguió un marco adecuado para expresar la controversia, en la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) (nota 13) que acompaña al plan. Ella fue objeto de análisis, como el presentado por el Gobierno de España a la Comisión Europea (ARROJO, 2002) que aportó juicios de valor suficientes para dar lugar a revisiones y reconsideraciones de las opciones propuestas, como en efecto ocurrió. La EAE aunque legalmente posible (Decreto núm. 1.257, 1996), ha sido escasamente aplicada en Venezuela.

III. Programa de Aguas de Harvard

- 110 El Programa de Aguas de Harvard fue de gran influencia en Venezuela en los años inmediatos a la publicación del plan. Este programa fue pionero en la constitución de equipos interdisciplinarios para la planificación de recursos hídricos, en el desarrollo de métodos para análisis de sistemas, de optimización de objetivos múltiples, de aplicación de modelos hidrológicos, de uso de hidrología sintética para el estudio de escenarios, de la consideración simultánea de criterios económicos y no económicos. Promovió la planificación hidráulica a nivel de la planificación regional (REUSS, 2003). El Programa de Aguas de Harvard en la actualidad proyecta formar *integradores especializados* (BRISCOE y MCKAY, 2010), aspecto que resulta importante de considerar en las estrategias de formación y capacitación de personal para gestión de las aguas en Venezuela.

19. 6. HACIA UN PLAN NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS 2012

- 111 La formulación de un Plan Nacional de Gestión Integral de Recursos Hídricos es un mandato de la Ley de Aguas (2006). El plan será prospectivo, tal como lo indica el artículo 47 de la Ley de Aguas (2006). El futuro se construye con la mirada puesta en la imagen de lo que se desea ser.
- 112 El plan es de manejo de recursos hídricos para que estos no sean limitantes al desarrollo; no es un plan de desarrollo sectorial de estos recursos. Sin embargo, en el eje Orinoco-Apure, en el área de Guayana y en los territorios más profundos al sur del Orinoco, el plan puede tomar otras características, vinculadas al rol del agua como dinamizador del desarrollo. La experiencia de la Corporación Venezolana de Guayana permitirá el abordaje de este enfoque de planificación donde el agua es motor de desarrollo. La Oficina del Proyecto Orinoco-Apure (MARNR) realizó actividades de planificación de los territorios aledaños al eje considerando el rol sustantivo del agua en el

(nota 14)

La regionalización hidrográfica establecida en la Ley de Aguas (2006) está basada en cuencas. En la práctica determinados casos de planificación de recursos hídricos requerirán consideraciones particulares del concepto de cuencas, por ejemplo, la navegación fluvial en Venezuela solo se podrá abordar en términos de la macrocuenca Orinoco, incluyendo lo que corresponde al territorio colombiano. En tanto que el abastecimiento a poblaciones probablemente requiera planificar una microcuenca o una región hidrográfica, o varias regiones hidrográficas, dependiendo de la necesidad de trasvases. Del mismo modo que otras ciencias, la hidrografía requiere un sistema de categorización de cuencas. Córdova y González (2007) utilizaron el propuesto por Vila (1960); Coplanarh, 1972, utilizó dos niveles de agregación basados en cuencas (regiones y subregiones) y un nivel de desagregación basado en sectores altimétricos de las cuencas (zonas). La planificación de recursos hídricos demanda unas normas que fijen las características de los estudios de acuerdo a su grado de detalle. La selección de las escalas de planificación de recursos hídricos es una materia que debe atender el plan (Rosales, 2012).

(nota 15)

Se trata de proyectos para obras de conservación de cuencas, presas y otras soluciones de aprovechamiento, sistemas de tratamiento de aguas, obras de control de inundaciones y aludes, de canalizaciones y encauzamientos, entre otros.

sistema de transporte entre los territorios al oeste de Venezuela y el gran centro industrial de Ciudad Guayana. Son casos particulares cuya inclusión en la planificación de recursos hídricos debe considerarse bajo una óptica diferente al modelo general de planificación de las aguas expuesto en este capítulo.

113 La unidad básica de planificación es la cuenca, pero esta puede ser vista a diferentes escalas (nota 14). Además, en ocasiones particulares, como por ejemplo en caso del lago de Valencia, el ámbito espacial de la planificación requerirá considerar un conjunto de ellas configurando un sistema hidrográfico más amplio.

114 En el marco que le define la gestión integrada de las aguas aparecen nuevos temas a considerar durante la formulación del plan; entre ellos de orientación para la programación de inversiones; aspectos institucionales; administrativos; financieros; legales; de participación; de vinculación con el plan general de desarrollo económico y social, y con el plan de ordenamiento del territorio (véase capítulo 20).

19. 6.1. ASPECTOS PROGRAMÁTICOS

115 En atención a las experiencias obtenidas con la implantación del plan de 1972, se le concede prioridad al desarrollo de los aspectos vinculados a la orientación para la programación de inversiones. En efecto, la visión de largo plazo del plan requiere de un corto plazo donde se concreten posibilidades. Por eso, es necesario hacer un esfuerzo por identificar proyectos (logro de soluciones concretas al menor plazo posible) asegurando su éxito con un exigente análisis de viabilidad. Los proyectos que competen al plan son los requeridos para la administración del recurso (nota 15) y los de propósito múltiple, cuya gestión debe ser objeto de análisis institucionales

19. 6.2. ASPECTOS INSTITUCIONALES

116 El plan debe evaluar la trama institucional actual de las organizaciones para los usos sectoriales de las aguas y de las relacionadas con el uso ordenado de la tierra en cuanto a su relación con las aguas y, con base en ello, proponer mejoras para facilitar su actuación singular o conjunta para la coordinación interinstitucional.

19. 6.3. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

117 El plan debe proveer a los usuarios del agua: información de valor ambiental, del costo y del precio del agua y ofrecer a los sectores una gama de opciones de fuentes con garantía de disponibilidad y calidad adecuadas al propósito demandado para que elijan la más provechosa y tramiten su respectiva concesión.

19. 6.4. ASPECTOS FINANCIEROS

118 El plan debe estudiar y ofrecer opciones de mecanismos financieros para el desarrollo de infraestructura y la provisión de servicios vinculados a la gestión de las aguas. Los sistemas de tarifas, subsidios e incentivos fiscales también deben ser parte de estos análisis.

19. 6. 5. ASPECTOS LEGALES

- 119 El plan debe estar atento a la revisión permanente de las normas jurídicas vigentes a fin de proponer su adecuación a las necesidades administrativas que vayan surgiendo como consecuencia de nuevos conocimientos y experiencias. Hay numerosa y nueva legislación que regula materias relacionadas al agua. A estas leyes nacionales hay que adicionar la legislación de orden estatal, municipal y el régimen de normas técnicas instituidas mediante decretos. Todo este conjunto de leyes y normas debe ser considerado en ocasión de la formulación del plan.

19. 6. 6. ASPECTOS DE PARTICIPACIÓN

- 120 La participación es un mandato constitucional. La Ley de Aguas (2007) la regula en su artículo 39, la remite a un reglamento y la vincula a la organización institucional que esa misma ley prevé. La viabilidad del plan depende en buena medida de su aceptación por el entorno.

19. 6. 7. VÍNCULOS CON EL PLAN GENERAL DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL

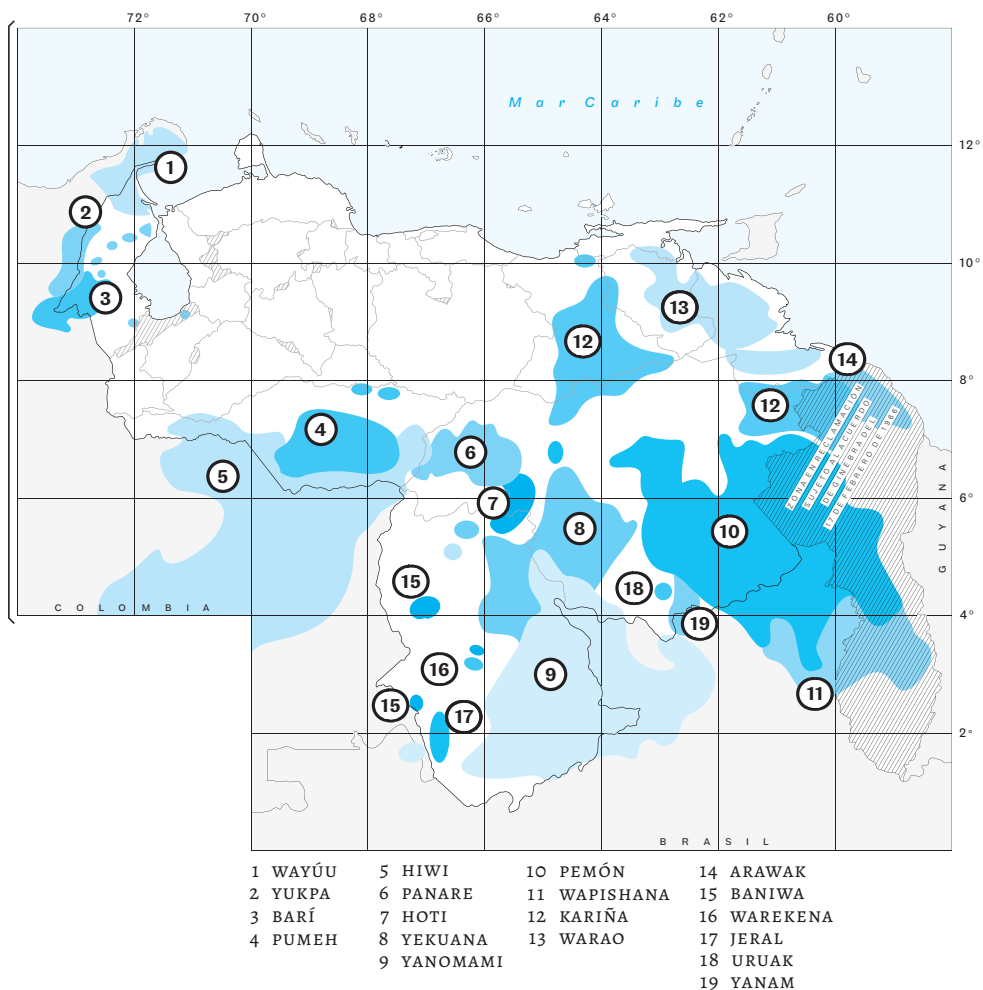
- 121 El plan debe ser coherente con el Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación. Se requiere, por tanto, el análisis del Plan de la Nación; tratando de derivar su concordancia y de identificar su conectividad con el plan de aguas y, por tanto, poder imaginar el futuro a partir de tales políticas. Como se indicó en la sección 19.3., este vínculo ya ha sido establecido.

19. 6. 8. VÍNCULOS CON EL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO

- 122 La administración de las aguas se relaciona con la administración del espacio geográfico donde se dan las actividades que alteran las condiciones naturales del flujo o demandan el recurso; por eso es necesaria la interrelación e integración con el plan de ordenamiento del territorio.
- 123 Se reconoce que los planes de gestión integral de cuencas hidrográficas se basan esencialmente en propuestas de ordenamiento territorial. Los planes de ordenación y reglamento de uso de las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAES) pueden entrar en conflicto con el mejor aprovechamiento de las aguas; por ello, el plan debe indicar dónde se encuentran localizados los sitios de aprovechamiento de recursos hidráulicos en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas e ir estudiando, caso por caso, el modo en que se resolverían posibles conflictos y la manera que mejor convenga, respetando la preservación de las áreas silvestres y los usos culturales propios de las comunidades indígenas. Esto es particularmente complejo, pues los sitios de aprovechamiento de agua al sur del Orinoco pueden estar comprendidos en territorios que constituyen tierras indígenas, tal como puede apreciarse en la figura 19.5, página 758, y/o parques nacionales o monumentos naturales, con máxima preservación ecológica.

FIGURA 19.5 Localización de grupos indígenas de Venezuela

Fuente: GeoVenezuela. Mario Sanoja e Iraida Vargas



124 El conflicto –en el caso de las tierras indígenas– puede plantearse entre el respeto a tradiciones de los pueblos originarios y la necesidad de aprovechar las potencialidades de esos sitios para la satisfacción de demandas sociales e incluso el desarrollo de actividades económicas de toda la nación.

19. 6.9. RECURSOS HUMANOS

125 Los recursos humanos para gestionar las aguas deben considerarse desde la doble óptica del individuo en tanto factor de producción y en cuanto receptor de los efectos del desarrollo que ha contribuido a crear. La función de producción de bienes y servicios determinará el personal requerido; a la vez factores como la tecnología, la calidad de los bienes y servicios demandados, la productividad del recurso humano, entre otros, determinarán las características del proceso formativo y sus egresados.

19. 6.10. ASPECTOS TÉCNICOS

126 Formular el plan nacional de gestión integrada de las aguas –como un proceso continuo– requiere acopiar y analizar la información básica disponible y generar la que sea

necesaria; especial atención se debe asignar a los estudios que se hayan realizado entre el umbral base (1972), el horizonte del plan (2000) y en el *período de espera* (2000-2009), y que sean calificables como antecedentes de planificación. Además, hay que llevar a cabo análisis prospectivos como paso previo a tratar con los aspectos temáticos del plan, indicados en la sección 19.2. Se señalan los alcances de estos asuntos y se incluyen las novedades que debe incluir el plan bajo la designación de nuevos temas.

I. Información básica

- 127 La información hidrológica deberá ser actualizada. Se deberá hacer un esfuerzo de significación en el levantamiento de información sobre la calidad de las aguas.

II. Investigación de antecedentes

- 128 Es conveniente recopilar y analizar las actuaciones realizadas durante el período 1972-2009, en materia de planes y proyectos para el drenaje y saneamiento de tierras agrícolas; sistemas de riego; técnicas para la restauración de la calidad de las aguas y control de su contaminación; conservación y aprovechamiento de los lagos de Maracaibo y de Valencia; progresos en el conocimiento de potencial hidroeléctrico; planes de manejo de las cuencas con la incorporación de la gestión socio-ambiental y territorial como estrategia fundamental; avances en el desarrollo de la legislación relacionada con las aguas y otra concomitante, organización institucional para la gestión transversal y sectorial de recurso; navegación lacustre y fluvial, particularmente en los ríos Orinoco y Apure y acceso al lago de Maracaibo, sin olvidar el intenso tráfico fluvial que ocurre en ríos llaneros con embarcaciones de escaso calado.

III. Prospección y escenarios

- 129 Un conocimiento primordial para la formulación del plan es la población, su evolución y tendencias. Se deberá poner especial cuidado a la cuantificación de los procesos migratorios. Será necesario conocer el proceso de relocalización de la población, producto de la concienciación de las amenazas que gravitan sobre las zonas de riesgo de las grandes ciudades, el efecto de las facilidades de transporte y las expectativas por oportunidades de empleo y negocios. Todos estos elementos obligan a realizar un cuidadoso estudio de la cantidad y localización de la población y de su prospección hacia los nuevos umbrales y el horizonte del plan.

IV. Abastecimiento de las demandas para el medio urbano

- 130 Se partirá del análisis de población ejecutado conforme lo expuesto en el punto precedente. Para establecer hipótesis de localización de la población es importante abordar el análisis de escenarios. Como ejemplo, en el caso del área metropolitana de Caracas los nuevos elementos articuladores de población, como son los trenes hacia el Tuy Medio, el Metro hacia Los Teques y su extensión hacia Los Salias, la autopista Gran Mariscal de Ayacucho y la autopista Regional del Centro determinarán de forma notoria el asiento de la población en las zonas de expansión del área metropolitana de Caracas.

- ¹³¹ Los escenarios considerarán el confort climático, la disponibilidad de terrenos, los conflictos con los usos tradicionales de la tierra, la simplicidad y costo del suministro de agua, la capacidad de acogida de los espacios, las facilidades para instalación de sistemas de tratamiento y disposición final, la propensión a una determinada tipología urbana y las limitaciones impuestas por las Áreas Bajo Régimen de Administración Espacial (ABRAES).
- ¹³² Se puede continuar enumerando casos en otras regiones del país, pero se estima que los señalados son suficientes para destacar la necesidad de estudiar los cambios en la geografía humana, a los efectos de predecir cómo satisfacer las necesidades de agua y cómo este trabajo debe ser efectuado con la premura requerida para orientar los procesos y evitar que sea la fuerza de los acontecimientos la que determine las acciones a acometer, obviando el carácter reflexivo que otorga la planificación a la toma de decisiones.
- ¹³³ Un tema de significación en el análisis de las demandas de agua por los medios urbanos tiene que ver con la dinámica de las áreas precarias en las ciudades. Se plantean varias soluciones que van desde desocupación y reubicación hasta aceptar la ubicación y concentrar los esfuerzos en el mejoramiento de la condición de vida, lo que incluye abastecimiento satisfactorio de agua potable.
- ¹³⁴ La planificación nacional hidráulica ayudará a los municipios y a las empresas locales o regionales de abastecimiento, recomendándoles las soluciones posibles, lo que solo será viable si se detalla el análisis de los balances llevándolos del carácter nacional, regional o zonal, al de subcuencas e incluso microcuencas.

v. Abastecimiento de las demandas para riego

- ¹³⁵ En materia agrícola el plan debe mantener la equidad entre los diferentes usuarios de las fuentes. Un área agrícola no debe ser sacrificada al desarrollo por la escasez de agua en otra zona, por ejemplo, el caso del riego de las vegas del río Guárico y el sistema río Guárico en Calabozo aguas abajo de Camatagua en razón del abastecimiento de la ciudad de Caracas y el Litoral Vargas. El rol arbitrador de la entidad de planificación de recursos hidráulicos al proponer soluciones de abastecimiento será evidente en esta circunstancia.
- ¹³⁶ Hay que conocer con el mayor detalle posible las características de las aguas subterráneas y el funcionamiento de los acuíferos, ya que en los próximos años el desarrollo hidroagrícola podría depender sustantivamente de estos (JEGAT, 2012) (véase capítulo 4).
- ¹³⁷ Bajo el criterio de privilegiar el uso eficiente de los recursos requeridos para la producción agrícola desde diversas ópticas, resulta imperativo estudiar la propuestas de áreas regables y drenables, contenidas en la actualización de 1985 y estimar cuáles podrían ser utilizadas por la población del 2030, considerando los avances en tecnología agrícola y en ciencias de la nutrición.
- ¹³⁸ Es claro que una población crecientemente urbana va a requerir ingentes cantidades de alimentos de calidad y a precios asequibles. El plan debe adaptarse consecuente-

mente a las políticas públicas que se consideren adecuadas para satisfacer a los actores sociales, urbanos y rurales, cuyos objetivos pueden ser significativamente diferentes.

VI. Generación de energía mediante hidroelectricidad

- 139 La dinámica del desarrollo económico, junto a la demanda urbana creciente, insta a considerar la oferta de hidroelectricidad a partir de los resultados del inventario y de los avances que hayan efectuado las instituciones especializadas, para satisfacer y proponer estrategias orientadas a cubrir la demanda de electricidad, que a su vez permitan aumentar la comercialización de los recursos de hidrocarburos (véase capítulo 15).

VII. Consideraciones en relación con otros usos del agua

- 140 La navegación por los ríos Orinoco y Apure y de algunos de sus afluentes, en concordancia con las vocaciones de uso de la tierra en el territorio correspondiente al área de influencia del Proyecto Orinoco-Apure, es un tema que debe formar parte del plan nacional de gestión integrada de las aguas.

VIII. Consideraciones sobre los usos múltiples en los sitios de aprovechamiento

- 141 El plan debe mantener el criterio de usos múltiples en los sitios de aprovechamiento cuando corresponda. Ello implica verificar la posibilidad de cumplimiento de las cuotas de suministro por propósito en cantidad, tiempo y calidad y establecer el correspondiente prorrateo de los costos para cada tipo de uso. El marco institucional deberá precisar las tareas que con este propósito competan a la planificación hidráulica.

IX. Fuentes de agua

- 142 El plan considera fundamentalmente dos tipos de fuentes, las aguas superficiales y las aguas subterráneas. En los acuíferos el foco debe atender el conocimiento del volumen aprovechable de modo sustentable y las condiciones de calidad de los acuíferos. Atención particular debe darse al conocimiento de las fuentes de agua de bajo costo de desarrollo y suficientemente flexibles, lo que otorga prioridad al conocimiento de fuentes de nivel local (véase capítulo 7).
- 143 En vista de las previsiones en materia de tratamiento de aguas servidas y las obras que con tal propósito están proyectadas o en construcción, se deben tomar previsiones sobre la reutilización de esas aguas para satisfacer determinados propósitos como, por ejemplo, riego, usos industriales o limpieza de ciudades.
- 144 La desalinización de las aguas, como fuente alternativa asociada a avances técnicos y la disponibilidad energética, particularmente la solar, debe ser estudiada rigurosamente en los casos de ciudades costeras e incluso algunas ubicadas en las cercanías de cuerpos de agua salobres como el lago de Maracaibo y los acuíferos profundos en las zonas de explotación petrolera (véase capítulo 5).

X. Balance

- 145 Para conciliar el proceso de gestión de las aguas con la administración local hay que efectuar la comparación entre la división político territorial a nivel de municipios con la zonificación hidrológica. Se plantea la ejecución de balances zonales e incluso a nivel de subcuencas y microcuencas.
- 146 El balance requiere introducir en el método de comparación entre oferta-demanda, la oferta por tipos de calidad de agua, tal como están establecidos en las Normas para la Clasificación y el Control de la calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos (Decreto núm.883, 1995) y verificar los balances según estas consideraciones. De esta confrontación seguramente van a surgir importantes estrategias en relación con la recuperación de algunos ríos, de manera que la calidad de sus aguas no sea limitante a su uso con propósitos más exigentes.

XI. Control de los efectos de las aguas en los medios urbanos y de estos sobre aquellas

- 147 Dado que cerca del noventa por ciento de la población venezolana se localiza en áreas urbanas, el plan debe atender al diagnóstico de la situación hidroambiental de las ciudades, no solo en lo referido a la calidad de su servicio de agua potable, sino también en lo concerniente al tratamiento y disposición de aguas servidas; suficiencia de la red de drenaje pluvial; saneamiento de las quebradas y cañadas, reúso de las aguas para limpieza de las calles; riego de parques y jardines y áreas de agricultura periurbana, etc. El plan debe limitarse a diagnosticar y plantear estrategias. El plan orienta la formulación de los programas, pero estos aunque vinculados con él, son independientes y responden a las circunstancias de la gestión sectorial.

XII. Protección de ecosistemas

- 148 Los avances en la concienciación de la relación hombre-naturaleza ha llevado a la convicción de que las aguas deben ser usadas en armonía con las requeridas para el mantenimiento de la salud y vitalidad de los ecosistemas. Esta concepción de ética ambiental, prácticamente determina una primera prioridad a los volúmenes comprometidos con este fin.
- 149 El conocimiento sobre el modo de estimar el reciente y moderno concepto de caudal ambiental (nota 16) está poco desarrollado en Venezuela, de manera que el plan deberá nutrirse de investigaciones al respecto realizadas en países extranjeros, particularmente los de la banda tropical, mientras se obtienen resultados nacionales que den lugar a técnicas propias.

(nota 16)

«El concepto de caudales ambientales comprende los flujos, el momento de aplicación y la calidad del agua requerida para mantener los ecosistemas de agua dulce y estuarios, así como los medios de subsistencia y bienestar de las personas que dependen de tales ecosistemas» (Caudales Ambientales, 2012).

XIII. Conservación de cuencas

- 150 El plan debe proveer estrategias sobre manejo de cuencas y captura y procesamiento de información hidrológica en tiempo real, con el fin optimizar la producción de escorrentía y minimizar la producción de sedimentos, especialmente con el fin de prolongar la vida útil de los embalses (véase capítulo 22).

XIX. Viabilidad del plan

- 151 Los instrumentos de evaluación por excelencia de un plan de gestión integral de aprovechamiento de recursos hídricos son la evaluación ambiental estratégica y el análisis de posibilidades del fisco de proveer fondos y/o avales para su financiamiento.

XV. Nuevos temas del plan

- 152 El plan deberá considerar aspectos complementarios a materias que fueron incluidas en 1972 y 1985 y áreas que corresponden a los avances en conocimiento acumulados durante estos años. Entre estos nuevos temas, se incluyen:
- Los vínculos entre energía y manejo de las aguas
 - La incorporación de la gestión socio-ambiental como estrategia fundamental para manejo de las cuencas hidrográficas
 - La determinación de los usos hidroagrícolas, en atención a criterios como:
 - Limitaciones a la expansión de la frontera agrícola*
 - Demanda por tierras productivas de alta calidad*
 - Posibilidad de desarrollos hidroagrícolas, por vía del control de inundaciones y saneamiento de tierras*
 - Viabilidad para el uso de nuevas tecnologías de producción agrícola que consideren la relación con el coeficiente de uso de la tierra y la demanda de agua*
 - Desarrollo institucional del ordenamiento territorial de las planicies de inundación*
 - La determinación del abastecimiento al medio urbano, en atención a criterios como:
 - Prospección de los asentamientos humanos a partir de las estrategias de ocupación territorial*
 - Revisión de las fuentes de abastecimiento actuales con el fin de conocer su suficiencia para cumplir con el servicio de agua y verificar la posibilidad de desarrollar fuentes locales. Uso de la desalinización como fuente alternativa en ciudades costeras*
 - Consideración de los progresos tecnológicos en cuanto al reúso de las aguas servidas*
 - El rol de los aprovechamientos hidroeléctricos
 - Estimación de la demanda de electricidad atendiendo a usos como masificación de los sistemas de transporte público mediante trenes de alta velocidad y metros; climatización de las ciudades; bombeo de cantidades masivas de agua desde las fuentes del sur para abastecimiento de las demandas al norte del río Orinoco, satisfacción de la demanda de la producción petrolera*
 - Desarrollo de estrategias orientadas a liberar capacidades energéticas fósiles de modo de incrementar la comercialización de los recursos de hidrocarburos*
 - Fusión de la producción hidroeléctrica a los procesos de gestión territorial y manejo de las aguas*
 - Considerar la localización de los sitios de aprovechamiento, sus accesos, distancias a los centros de consumo y relaciones ambientales y comunidades indígenas*
 - Otros usos del agua
 - Considerar el ordenamiento del territorio y, en particular, el manejo de la demanda de la industria petrolera y el manejo de las aguas de producción en el territorio correspondiente al área de influencia del Proyecto Orinoco-Apure y la Faja Petrolífera del Orinoco*
 - Considerar las aguas comprometidas para usos turísticos, recreacionales y culturales*
 - Manejo integrado de cuencas y áreas costeras
 - Consideración de factores de riesgos vinculados a las aguas; sequías extremas, inundaciones extraordinarias, aludes, deslaves, derrumbes. Los eventos extremos de escasez y excesos (véase capítulo 8)
 - Aplicación de mecanismos de evaluación del plan de carácter ambiental, fiscal, social y tecnológico

REFERENCIAS

- ARCILA FARÍAS, E. (1961)
Historia de la ingeniería en Venezuela. Colegio de Ingenieros de Venezuela. 2 tomos (T1: págs. 226, 228, 232, 233. / T2: págs. 243, 355, 379, 404, 409). Caracas.
- ARCILA FARÍAS, E. (1974)
MOP. *Centenario del Ministerio de Obras Públicas. Influencia de este Ministerio en el desarrollo. 1874-1974*. Ministerio de Obras Públicas, Caracas, p. 285.
- ARROJO, P. (2002)
Análisis del documento de Evaluación Ambiental Estratégica del PHN presentado por el Gobierno Español a la Comisión Europea. Disponible en: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n27/aparr.html> Consulta: junio 2012.
- AZPÚRUA Q., P.P.—E. BUROZ CASTILLO. (2007)
«Actualización del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos». *Boletín de la Academia Nacional de Ingeniería y Hábitat*, Caracas, primer semestre 2007: 165-176.
- AZPÚRUA Q., P.P. (1965)
«Abastecimiento de agua de los valles del Tuy Medio». En AZPÚRUA, P.P. 25 de 35 (1975), Editorial Latina, Caracas, págs. 311-361.
- AZPÚRUA Q., P.P.—A. J. GABALDÓN. (1976)
Recursos hidráulicos y desarrollo. Tecnos, Madrid.
- BOLINAGA, J. J. (1966)
«Responsabilidades en la elaboración del Plan Nacional de Obras Hidráulicas». En *Memorias de las II Jornadas Venezolanas de Riego (1966)*. Ministerio de Obras Públicas, Caracas, 1968. págs. 61-66.
- BOLINAGA, J. J. (1993)
«Coplanarh: 25 años después». En *Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Plan Nacional de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos. 25 años después*. Boletín de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, Caracas. Volumen XXVII: 29-37.
- BRICEÑO-LEÓN, R. (2011)
Arnoldo Gabaldón. El Nacional-Fundación Bancaribe (Biblioteca Biográfica Venezolana, vol. 139), Caracas.
- BRISCOE, J.—G. MCKAY. (2010)
The Harvard Water Program. Disponible en: www.jonhbriscoe.seas.harvard.edu. Consulta: julio 2012.
- BUROZ CASTILLO, E. (1993)
«El camino a seguir». En *Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos: 25 años después*. Boletín de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, Caracas. Volumen XXVII: 91-95.
- BUROZ CASTILLO, E. (1998)
«Planificación de los Recursos Hídricos». En: *Venezuela. Ciclo de Recursos Hídricos en Venezuela. I Seminario: Situación y Perspectivas*. Universidad Central de Venezuela, Comisión de Estudios Interdisciplinarios, Caracas. Año 1 (1): 85-121.
- BUROZ CASTILLO, E. (2009)
Criterios para la Formulación de un Programa Nacional de Infraestructura Hidráulica. Caracas. Cámara Venezolana de la Construcción (CVC). XXII Convención Nacional de la Industria de la Construcción (CONICON 22). [Sesión 5. Criterios para una política coordinada de inversiones en obras de infraestructura sobre la base de un programa de acción por etapas en los ámbitos nacional, estatal y municipal.]
- CALIFORNIA WATER PLAN UPDATE 2013. (2012)
Disponible en: <http://www.waterplan.water.ca.gov/cwpu2013/index.cfm>. Consulta: agosto 2012.
- CAÑIZALES, A.—S. PEÑUELA—D. DÍAZ M. *et al.* (ed.) (2006)
Gestión integrada de los recursos hídricos en Venezuela. Caracas. Vitalis-Aveagua-Global Water Partnership. Disponible en: <http://www.vitalis.net/GIRH%20Final%20Marzo%202006.pdf>. Consulta: junio 2012.
- CASTILLO, L. DEL. (2009)
Los Foros del Agua de Mar de Plata a Estambul 1977-2009. Segunda reimpresión corregida. Consejo Argentino para las Relaciones Internacionales (Documentos de trabajo núm.86), Buenos Aires.
- CAUDALES AMBIENTALES. (2012)
En Global Environment Flows Net (eFlowNet) (2012). Disponible en: <http://www.eflownet.org/viewinfo.cfm?linkcategoryid=18&linkid=81&siteid=2&FuseAction=display>. Consulta: julio 2012.
- COING, H. (2007)
Historia de la regulación eléctrica en Venezuela. Institut de Recherche pour le Développement y Humanic-Publicaciones del Vicerrectorado Académico, Mérida, Universidad de Los Andes. 198 p.

- COLEGIO DE ARQUITECTOS. (2012)
 Foro de la Ciudad. Entorno Urbano Ciudad Fajardo. Disponible en: http://cav.org.ve/cms/index.php?option=com_flexicontent&view=items&cid=173:foro-de-la-ciudad&id=1348:entorno-urbano-ciudad-fajardo&Itemid=74. Consulta: julio 2012.
- COLOMBIA (GRAN). DECRETO DE CREACIÓN DE JUNTAS PROVINCIALES DE AGRICULTURA Y COMERCIO PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL DE LA NACIÓN. (1820)
 El Rosario. En: GROOT, J.M. *Historia de la Gran Colombia 1819-1830*. Academia Nacional de la Historia de Venezuela, 1941, p. 71; y en: Sociedad Bolivariana de Venezuela, Caracas. *Decretos del Libertador 1813-1825*. Tomo 1, 1961, págs. 198-201.
- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. (1999)
 Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 5.453 (Extraordinario), 24.3.2000.
- COPLANARH. (1969)
Posibilidades físicas de aprovechamiento de los recursos hidráulicos. Inventario nacional. Autor, Caracas. (Publicación núm.14).
- COPLANARH. (1971)
 Presentación. En: PALACIOS HERRERA P., F. KEY SÁNCHEZ, G. PADILLA Y A. FERNÁNDEZ YÉPEZ (1948). *Consideraciones básicas para la elaboración de un Plan Nacional de Irrigación a ser desarrollado durante el período 1950-1970*. Reimpresión. Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos, Caracas, 1971. (Publicación divulgativa núm.9).
- COPLANARH. (1972)
Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos. Autor, Caracas (2 tomos).
- CÓRDOVA R, J. R.—M. GONZÁLEZ. S. (2007)
 «Hidrografía, cuencas y recursos hídricos». En: *GeoVenezuela*, tomo 2: Medio físico y recursos ambientales. Fundación Empresas Polar, Caracas, págs. 330-400. (9 tomos y Apéndice Cartográfico).
- CREACIÓN DE LA COMISIÓN DEL PLAN NACIONAL DE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDRÁULICOS. (DECRETO NÚM. 901). (1967)
 Gaceta Oficial de la República de Venezuela, 28.408 del 18.8.1967.
- DAUTANT, R.—E. GUEVARA PÉREZ. (2011)
Recursos Hídricos Venezuela 2011. Monterrey. Centro del Agua para América Latina y El Caribe. (TEC de Monterrey, Fundación FEMSA y BID) Disponible en http://issuu.com/_cda_/docs/rh_venezuela. Consulta: junio 2012.
 - DÁVILA, L. R. (2008)
 Viaje hacia Alberto Adriani en tres conceptos. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/15695/1/adriani.pdf>. Consulta: julio 2012.
 - DESURCA. (2012)
 Disponible en: <http://desurca.itgo.com/Rese.htm> Consulta: agosto 2012.
 - EL ROSTRO HUMANO DE LA CIENCIA. (2008)
 Disponible en: <http://www.cienciaguayana.com/2008/12/el-rostro-humano-de-la-ciencia.html>. Consulta: agosto 2012.
 - ESPAÑA. (1791)
 Recopilación de las Leyes de los Reynos de Indias. Mandadas a imprimir y publicar por su Majestad Católica el Rey Don Carlos II. Madrid, 1791. Colombia, Universidad de Antioquia. Resumen del Compendio de las Leyes de Indias. Tomo Segundo, Libro III, Título 5: *De las Poblaciones*, LI / LV. Disponible en: www.unalmed.edu.co/~aarango/Seminario_I_01-2003/L-INDIAS.DOC. Consulta: enero 2009.
 - ESPAÑA. (2012)
 Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Confederación Hidrográfica del Segura. Planificación/Plan Hidrológico Nacional. Disponible en <http://chsegura.es/chs/planificacionydma/planhidrologiconacional/>. Consulta: agosto 2012.
 - GIL BEROES, C.—P. SILVA FERRER—E. BUROZ CASTILLO. (2005)
Evaluación ambiental estratégica (EAE) de políticas, planes y programas. conceptos, enfoques, métodos y aplicaciones. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Posgrado de Ingeniería Agrícola. Maracay, Venezuela.
 - GONZÁLEZ L, Á. B. (2000)
 Informe Nacional sobre Gestión del Agua en Venezuela. Santiago, CEPAL. Disponible en: <http://www.eclac.cl/samta/noticias/documentosdetrabajo/7/23357/InVe00100.pdf>. Consulta: junio 2012.
 - GONZÁLEZ, E. J.—M. L. MATOS. (2012)
 «Manejo de los recursos hídricos en Venezuela». En: JIMÉNEZ CISNEROS, B. y T. J. GALIZIA (2012). *Diagnóstico del agua en las Américas*. Red Interamericana de Academias de Ciencia (IANAS). Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC. México.
 - HIDROVEN. (2012)
 Disponible en: http://www.hidroven.gov.ve/ls_plan3.php. Consulta: julio 2012.

- INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS (INOS). (1974)
El agua en la corriente de nuestra historia. Autor, Caracas, págs.13-16.
- INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS Y MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES, DIRECCIÓN GENERAL SECTORIAL DE PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL AMBIENTE. (1984)
Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos. Actualización del Plan Nacional. Abastecimiento de Agua a Mérida y Poblaciones Vecinas. (Serie Informes Técnicos DGSPOA/IT/181),Caracas.
- ISLA DE MARGARITA, DEMOGRAFÍA. (2012)
En: Portal Ecured (2012). Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Isla_de_Margarita. Consulta: julio 2012.
- JEGAT, H. (2012)
Las aguas subterráneas en la gestión integrada de los recursos hídricos. Conferencia dictada en el 47 Aniversario del CIDIAT. Mérida,Venezuela, 27.6.2012.
 - KEYNESIANISMO.
En: Wikipedia. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Keynesianismo>. Consulta: agosto 2012.
 - LABORANTI, C.—G.V.MALINOW. (1995)
Diagnóstico preliminar sobre la gestión de los recursos hídricos en la República Argentina. Subsecretaría de Recursos Hídricos, Dirección Nacional de Recursos Hídricos, Buenos Aires.
- LA TRIBUNA DEL AGUA.
Disponible en: <http://www.tribunadelagua.es/htm/es/inicio/control?zone=pub&sec=ppal&pag=inicio&loc=es>. Consulta: agosto 2012.
- LEÓN, A. DE. (2012)
Los recursos hídricos y el manejo de cuencas. Conferencia dictada en el 47 Aniversario del CIDIAT. Mérida,Venezuela, 27.6.2012.
- LOS SERVICIOS. EL DESARROLLO Y EL TURISMO. (2012)
Disponible en http://www.slideshare.net/Dark_Silver/el-sector-terciario-293891. Consulta: agosto 2012.
- MASSE, P. (1968)
El plan o el antiazar. 2ª edición. Editorial Labor s.a. (Nueva Colección Labor), Barcelona, España.
- MAZZEI ALFONSO, J. E. (2012)
Alberto Adriani en la agricultura. Disponible en: http://boletin.uc.edu.ve/index.php?option=com_content&view=article&id=53619:alberto-adriani-en-agriculturannnnnnjesus-e-mazzei-alfonzo&catid=3:opini&Itemid=11. Consulta: julio 2012.
- MÉNDEZ AROCHA, A. (2007)
Homenaje al académico, ingeniero y general Rafael Alfonso Ravard (1918-2006) Sillón VIII. Discurso de Orden. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales y Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat,Caracas.
- MICHELANGELI, A. (1963)
«El Plan de Obras Hidráulicas para el Desarrollo de Tierras Agrícolas». En: *Memorias de las I Jornadas Venezolanas de Riego (1963)*. Ministerio de Obras Públicas,Caracas, 1966, págs. 587-607.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP) (1966)
Dirección de Obras Hidráulicas. *Plan Nacional de Obras Hidráulicas. Programa 1965-1968*. Caracas.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP), DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS, DIVISIÓN DE PLANEAMIENTO. (1968)
Manual de Estudios Preliminares para el Aprovechamiento Integral de Cuencas Hidrográficas. 2 tomos,Caracas.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP), DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS, OFICINA DE PLANEAMIENTO. (1969)
Diagnóstico de la Problemática de las Inundaciones en Zonas Urbanas. Caracas.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES (MARNR) DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO. (1978)
Hacia un Plan Rector de Ordenación del Territorio Zona Sur del Lago de Maracaibo. (Serie Informes Técnicos DGPOA/ IT / 16, Capítulo I: Introducción, p.15).Caracas
- MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES, DIRECCIÓN GENERAL SECTORIAL PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DEL AMBIENTE. (1983)
Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos. Actualización del Plan Nacional. Inventario de Sitios de Aprovechamiento. (Serie Inventario Nacional de Recurso Agua. DGSPOA/IT/164), Caracas.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES. (1983)
Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos. Actualización del Plan Nacional. Inventario de Sitios de Aprovechamiento. Serie Informes Técnicos DGSPOA /IT/ 164), Caracas.

- MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL AMBIENTE. (2006)
Recursos hídricos de Venezuela. Fundambiente, Caracas.
- MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL AMBIENTE. (2012)
Disponible en: <http://www.MPPA.gob.ve/index.php>
Consulta: julio 2012.
- MINTZBERG, H. (1994)
Los peligros de la planificación estratégica. Harvard Deusto Business Review, núm.60: 4-21.
- MONEO, M. (2004)
Tipos de sequías. Madrid, Universidad Politécnica de Madrid. Disponible en http://www.atmosphere.mpg.de/enid/3_La_sequ_a_en_el_Mediterraneo/-_causas_y_tipos_de_sequ_a_1se.html.
Consulta: agosto 2012.
- ONU-HÁBITAT. (2005)
«Agua y Asentamientos Humanos». *Memorias del Foro Preparatorio al IV Foro Mundial del Agua*. Ciudad de México, 8.11.2005.
 - ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS (ONU), COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA (CEPAL). (1962)
Los recursos hidráulicos de América Latina. Nueva York, 123 p. (p.117).
 - OVIEDO RAMÍREZ, K.A. (2007)
Gestión integral de recursos hídricos. Un paso para el desarrollo humano. México. Fundación Preciado
Disponible en: <http://www.fundacionpreciado.org.mx/biencomun/bc154/Oviedo.pdf>. Consulta: junio 2012.
 - PALACIOS H., P.—F. KEY SÁNCHEZ—G. PADILLA—A. FERNÁNDEZ YÉPEZ. (1948)
Consideraciones básicas para la elaboración de un Plan Nacional de Irrigación a ser desarrollado durante el período 1950-1970. Reimpresión. Coplanarh, 1971. Publicación divulgativa núm.9, Caracas.
 - PÉREZ VILA, M.—M. B. DE DÚO. (1974)
«Viñetas». En: INOS. *El agua en la corriente de nuestra historia*, Caracas. (págs.19, 22).
 - REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. (2007)
Asamblea Nacional. *Ley de Aguas* (29.12.2006). Gaceta Oficial 38.595 (Extraordinario), 2.1.2007.
 - REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. PRESIDENCIA. (2007)
Proyecto Nacional Simón Bolívar Primer Plan Socialista. PPS Desarrollo Económico y Social de la Nación 2007-2013. Caracas. Disponible en: http://www.cendit.gob.ve/uploaded/pdf/Proyecto_Nacional_Simon_Bolivar.pdf. Consulta: junio 2012.
 - REUSS, M. (2003)
Is It Time to Resurrect the Harvard Water Program? *Journal of Water Resources Planning and Management*. ASCE 129 (5): 357-360. Septiembre-octubre 2003. Disponible en: <http://cedb.asce.org/cgi/wwwdisplay.cgi?137-604>. Consulta: julio 2012.
 - RIVERO MENDOZA, F. (2001)
Estanques. En: *Visitando a Mérida*. Mérida, Talleres Gráficos Universitarios. Disponible en: <http://www.webdelprofesor.ula.ve/ciencias/lico/Libros/Visitanmerida/Estanquez.pdf>. Consulta: julio 2012.
 - RODRÍGUEZ-BETANCOURT, R.—J. GONZÁLEZ AGUIRRE. (2000)
El manejo de los recursos hídricos en Venezuela. México, D.F. Instituto Internacional de Manejo del Agua (IWMI) (IWMI Serie Latinoamericana num.18). Disponible en: http://www.iwmi.cgiar.org/Publications/Latin_American_Series/pdf/18.pdf. Consulta: julio 2012.
 - ROSALES, A.
Comunicación personal. 16.9.2012.
 - SECRETARÍA DE RECURSOS HIDRÁULICOS DE MÉXICO. (2012)
En: Wikipedia. (2012). Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Secretar%C3%ADa_de_Recursos_Hidr%C3%A1ulicos_\(M%C3%A9xico\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Secretar%C3%ADa_de_Recursos_Hidr%C3%A1ulicos_(M%C3%A9xico)) Consulta: julio 2012.
 - SIGIA. (2012)
Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Sistema de Información para la Gestión Integral de las Aguas. Disponible en: <http://sigia.geoportalsb.gob.ve/siga/index.php>. Consulta: agosto 2012.
 - SOLANES, M.—F. GONZÁLEZ-VILLAREAL. (1996)
Los Principios de Dublín reflejados en una evaluación comparativa de los ordenamientos institucionales y legales para una gestión integral de las aguas (s.l.). Asociación Mundial del Agua (GWP) TAC Background Papers núm.3.
 - TELLERÍA VILLAPOL, R. (2011)
Historia del desarrollo del servicio eléctrico en Venezuela: 1880-1998. Cámara Venezolana de la Industria Eléctrica, Caracas.
 - TENNESSEE VALLEY AUTHORITY. (2012)
Disponible: <http://www.tva.gov/>. Consulta: julio 2012.
 - UN-PROGRAMA MUNDIAL DE EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS (PMERH). (2006)
Segundo Informe sobre Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo. El Agua, una Responsabilidad Compartida. Unesco, París.

- UNEP. (2012)
The UN-Water Status Report on the Application of Integrated Approaches to Water Resources Management.
- UZCÁTEGUI BRICEÑO, G. (2012)
Comunicación personal del 24.8.2012.
- VENEZUELA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA.
LEY DE REFORMA AGRARIA. (1961)
En: HERNÁNDEZ-BRETÓN, A. *Ley de Reforma Agraria con intitulación y anotaciones a su articulado; concatenación de este y coordinación con el Código Civil y otras leyes especiales*. 3ª edición (aumentada y corregida), Editorial La Torre, Caracas, 1966.
 - VENEZUELA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. (1995)
Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos (Decreto núm.883). (11.10.1995), Gaceta Oficial 5.021 del 18.12.1995.
 - VENEZUELA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. (1996)
Normas sobre evaluación ambiental de actividades susceptibles de degradar el ambiente (Decreto núm.1.257), (13.3.1996). Gaceta Oficial de la República de Venezuela, 35946 del 25.4.1996.
 - VENEZUELA, MISIÓN PERMANENTE ANTE LAS NACIONES UNIDAS. (1998)
Administración Integrada de los Recursos Hidráulicos en Venezuela. Sexto Período de Sesiones de la Comisión de Desarrollo Sostenible. Organización de las Naciones Unidas. Nueva York, 20 de abril al 1 de mayo de 1998. Disponible en: <http://www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/countr/venez/venez1.htm>. Consulta: junio 2012.
 - VILA, P. (1960)
Geografía de Venezuela. Tomo 1: «El territorio nacional y su ambiente físico» citado por CÓRDOVA R., J. R. y M. GONZÁLEZ S. (2007). «Hidrografía, cuencas y recursos hídricos». En: Fundación Empresas Polar. *GeoVenezuela*, tomo 2: Medio físico y recursos ambientales. Caracas, págs. 330-400 (9 tomos y Apéndice Cartográfico).
 - WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME (WWAP). (2009)
The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World. Unesco, París y Earthscan, Londres.
 - WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME (WWAP). (2012)
The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk. Unesco, París.

