PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

“El agua un complejo panorama para el futuro de México”

Armando Pizarro Morales.

Abril 2020

Contenido

I.- Introducción 3
II.- Problemática abordada 7
III.- Justificación 8
IV.- Planteamiento del problema 15
V.- Objetivo de la investigación 20
VI.- Marco teórico o conceptual 21
VII.- Hipótesis 28
VIII.- Pruebas empíricas y/o cualitativas de la hipótesis..... 29
IX.- Conclusiones..... 42
X.- Bibliografía 45

I.- Introducción

Hoy en día se está ante una difícil situación ambiental. A mediados de los setentas, se empezaban a percibir los primeros signos de alerta sobre las implicaciones ecológicas que tenía el crecimiento demográfico y urbano, así como como la persistencia de un modelo de producción basado en un consumo elevado de recursos naturales (Meadows, 1972). Después se identificaron cambios climáticos originados por la emisión de gases de efecto invernadero que naturalmente no se pueden procesar y el cambio de uso de suelo, ha creado una situación mucho más preocupante, la cual requiere de un atención decidida y coordinada de todos los países del mundo (Molina et al, 2019).

Dentro de esta crisis ambiental, ocupa un lugar especial la del agua. El agua es un elemento esencial para la vida, ésta cubre el 72% de la superficie de la Tierra, pero solamente 1% del agua puede ser consumida por el ser humano. Esta cifra ofrece una idea de la abundancia relativa del agua con respecto a las necesidades de las personas (Zamora, 2020). El incremento de su demanda, derivada del constante crecimiento de la población nacional[1] y su inadecuada administración, por la práctica de métodos inadecuados en su utilización, pueden propiciar que a mediados del siglo XXI se enfrente uno a una grave crisis de disponibilidad de este recurso.

El agua es empleada de diversas formas en todas las actividades humanas, ya sea para subsistir o producir e intercambiar bienes y servicios. En nuestro país el 60.9% del agua utilizada para uso consuntivo proviene de fuentes superficiales (ríos, arroyos y lagos), mientras que el 39.1% restante corresponde a fuentes subterráneas (acuíferos). De acuerdo con el uso consuntivo[2], el 14.4% del agua

[1] Las necesidades de agua para abastecer a las ciudades siguen creciendo. En veinte años, la brecha estimada entre oferta y demanda será de 23 mil millones de metros cúbicos.

[2] El uso consuntivo (con consumo): es cuando el agua, una vez usada, no se devuelve al medio donde se ha captado o no se la devuelve de la misma manera que se ha extraído. En el caso de uso no consuntivo (sin consumo): el agua utilizada es devuelta posteriormente al medio del cual ha sido extraída.

concesionada se destina al abastecimiento público; el 4.9% a la industria autoabastecida; el 4.7% se destina a la generación de energía eléctrica, excluyendo hidroelectricidad y el 76% a uso agrícola[3] (Estadísticas del Agua en México, 2018).

Así también, el crecimiento económico en México ha ejercido una presión sobre las reservas de agua, complicándose por su distribución natural, en donde las regiones del sureste presentan dos terceras partes del agua renovable del país, con una quinta parte de la población que aporta la quinta parte del Producto Interno Bruto (PIB) nacional. Las regiones del norte, centro y noroeste cuentan con una tercera parte del agua renovable en el país, albergan a cuatro quintas partes de la población y aportan cuatro quintas partes del PIB. Considerando el agua renovable per cápita, la disponible en las regiones del sureste es siete veces mayor que la disponible en el resto de las regiones hidrológico-administrativas (Estadísticas del Agua en México, 2018).

Por lo tanto, la contaminación y la desigualdad en la distribución del recurso son problemas importantes que suelen afectar a la población más desfavorecida del país como son grupos indígenas y grupos en situación de pobreza. Dentro de ellos, son más evidentes las consecuencias en mujeres y niños[4] (González et al., 2019). Además, viven en un entorno degradado y peligroso que propicia todo tipo de enfermedades relacionadas con la escasez o contaminación del agua. Muchas de las enfermedades y dolencias que afectan a la gente con menos recursos tienen su origen por ingerir aguas contaminadas, por insectos, o simplemente por no disponer de este bien para la higiene básica.

[3] Cabe señalar, que los sectores, agrícola y público urbano tienen perdidas de cerca de la mitad del agua extraída.

[4] Existen importantes problemas en escuelas, centros de salud, entornos rurales y periferias urbanas. Particularmente críticas son también las condiciones de la población en situación de calle e indigencia. La falta de agua potable y saneamiento en las escuelas afecta de forma particular a las mujeres, que dejan de asistir a los centros educativos, y también impacta en las zonas rurales, ya que la falta de servicios genera una carga de trabajo adicional para las mujeres, niñas y niños, quienes generalmente son responsables de buscar el agua en fuentes lejanas (Programa Nacional Hídrico 2020-2024).

Ahora bien, el porcentaje que representa el agua empleada en usos consuntivos respecto al agua renovable es un indicador del grado de presión que se ejerce sobre el recurso hídrico de un país, cuenca o región[5]. De acuerdo con los volúmenes de agua concesionados o asignados para usos consuntivos, la región con muy alto grado de presión es la XIII Aguas del Valle de México (141%). En cambio, de bajo grado de presión, es el caso de la RHA XII Península de Yucatán, o sin presión como las RHA V Pacifico Sur, X Golfo Centro y XI Frontera Sur (Estadísticas del Agua en México, 2018).

Con respecto a los volúmenes de agua concesionados para la producción de alimentos provienen en un 36% de acuíferos y el resto de presas o derivaciones de ríos. La superficie sembrada dedicada a la agricultura es de aproximadamente 22 millones de hectáreas, de las cuales, 6.1 millones cuentan con infraestructura de riego y el resto es de temporal. En la agricultura de riego persisten pérdidas de agua del orden del 40%, además de problemas relacionados, por ejemplo, con el uso de volúmenes excesivos para riego de los cultivos e ingresos insuficientes para operación y mantenimiento.

En cuanto a las actividades pecuarias, se realizan en una amplia gama de sistemas productivos, que van desde los altamente tecnificados hasta los tradicionales; no obstante, no se cuenta con suficiente información sobre el impacto que estas actividades tienen sobre la cantidad y la calidad del agua. El acceso y uso de agua uso del agua con fines agropecuarios resulta cada vez más desfavorable para la agricultura y la ganadería de pequeña escala (Programa Nacional Hídrico 2020-2024).

[5] El grado de presión puede ser muy alto, alto, medio, bajo y sin estrés. Se considera que, si el porcentaje se encuentra entre 40 y 100% se ejerce un grado de presión alto, o cuando es mayor de 100% muy alto.

Cabe destacar que, en México impactan en promedio unos cinco ciclones tropicales, que pueden desencadenar desastres de gran magnitud, sobre todo en las costas del Pacífico (CONAGUA, 2018), afectando la vida de las personas, los bienes materiales y la economía de las regiones. Las sequias también pueden tener consecuencias desde leves hasta catastróficas. Bajo condiciones de cambio climático y debido a una mala planeación del desarrollo territorial que ha generado asentamientos humanos en zonas de riesgo, los eventos hidrometeorológicos extremos, así como la ocurrencia de sequias e inundaciones tendrán impactos en las poblaciones que habitan en zonas de riesgo.

Finalmente, el incremento en la extracción de agua en cuencas acuíferos del país ha ocasionado que exista una situación de sobreexplotación en 115 de los 653 acuíferos[6]. Por otro lado, en aproximadamente 69 de las 757 cuencas hidrológicas el caudal concesionado o asignado es mayor que el de agua renovable. Las aguas superficiales se encuentran contaminadas por descargas de aguas residuales[7], municipales e industriales sin tratamiento, así como por agroquímicos. Lo anterior ha llevado a la perdida de servicios ecosistémicos, afectando de manera particular a comunidades rurales y pueblos indígenas que ven disminuidos los beneficios que obtienen de la naturaleza.

[6] Además 17 acuíferos registran intrusión salina, 32 tienen problemas de salinización de suelos y aguas salobres. Adicionalmente, se pierden áreas importantes para la recarga debido a la deforestación, al cambio de uso de suelo, a la expansión desordenada de los asentamientos humanos y a la sustitución de áreas verdes por zonas pavimentadas que impiden la infiltración.

[7] La descarga de aguas residuales domésticas, industriales, agrícolas y pecuarias sin tratamiento provoca la contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, poniendo en riesgo la salud de la población y la integridad de los ecosistemas relacionados con el ciclo del agua.

II.- Problemática abordada

El incremento en las extracciones de agua de cuencas y acuíferos del país ha ocasionado un aumento significativo del grado de presión sobre el recurso el cual se estima que seguirá aumentando de continuar con las tendencias actuales.

El cambio climático y el cambio de uso de suelo afectaran de manera significativa a los recursos hídricos y a las fuentes de abastecimiento de agua en todas las regiones del país. El incremento de la temperatura y la alteración en las lluvias podrían impactar la disponibilidad y la calidad del agua, a la posibilidad de brindar servicios de agua y saneamiento de calidad y a la infraestructura hidráulica.

Además de los inconvenientes de contaminación del agua, existen deficiencias en el diseño, la aplicación y la vigilancia de instrumentos de gestión, como es el caso de la verificación de aprovechamientos y descargas.

III.- Justificación

En términos cuantitativos, se encuentra de manera abundante en el planeta, ocupando, entre océanos, ríos, lagos y agua del subsuelo, hasta 72% de la superficie terrestre (cerca de 380 millones de km^2), e incluso hasta 83% en invierno en el hemisferio norte. Sin embargo, en términos volumétricos, toda el agua en el planeta sería sólo una película muy delgada extendida en su superficie y de la cual únicamente 2.53% es agua dulce, considerada apta para el consumo humano, y la demás es agua del mar, salada.

De esta ya en sí pequeña cantidad de agua dulce, 99.6% se encuentra en depósitos subterráneos (en estado gaseoso y líquido) o congelada, y todavía menos de 1% se halla en forma superficial, supuestamente más accesible para la gente, pero distribuida de manera muy heterogénea por el planeta. De aquí que la disponibilidad natural del agua en términos de la distribución espacial y temporal (variaciones anuales e interanuales) sea desigual (Perevochtchikova, 2010).

En México el marco jurídico vigente para la administración del agua data de 1992 con la publicación de la Ley de Aguas Nacionales (LAN)[8]. Previamente, en 1989 se habían instalado las bases institucionales para las políticas hídricas en México con la creación de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), acción con la cual se recuperaba la autonomía del sector hidráulico dentro del ecosistema institucional del gobierno mexicano (Gonzalez et al., 2019).

Desde su publicación a la fecha, la LAN ha tenido ocho decretos modificatorios, siendo el primero en abril de 2004 durante la administración de Vicente Fox y el último en enero de 2020 bajo la presidencia de Andrés Manuel López Obrador[9].

[8] En la nueva legislación en materia hídrica debe considerar un apartado dentro de sus líneas para los cenotes, los suelos kársticos y los cuerpos de agua especiales que hoy no están contemplados en la Ley.
[9] Los ocho decretos modificatorios se presentaron en el siguiente orden cronológico: 2004, 2008, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016 y 2020. Para más información revisar: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lan.htm

La discusión pública sobre la importancia de elaborar una nueva ley sobre la materia comienza a despuntar después de la reforma al artículo cuarto constitucional en el que se incorpora el derecho humano al agua, la cual se dio en febrero de 2012 para quedar de la
siguiente manera:

Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines. (CPEUM, ar. 4º, párrafo 6)

En las legislaturas posteriores a la del año 2012, no se han logrado los consensos necesarios entre los distintos actores políticos para promulgar una nueva ley del agua, o bien, los procesos se han detenido por organizaciones de la sociedad civil y de la academia que han mostrado su insatisfacción con ciertas disposiciones contenidas en las iniciativas (Zamora, 2020).

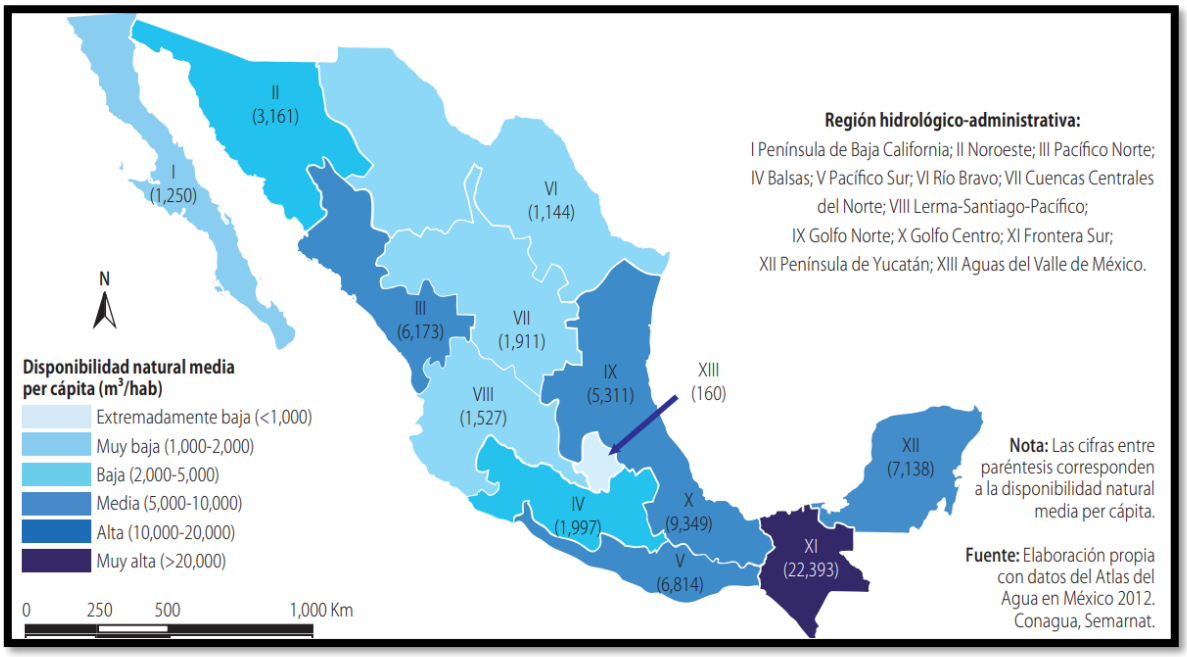
Cabe señalar, que la legislación vigente se encuentra alineada a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), que incluye la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, específicamente con el Objetivo número 6 en materia de Agua limpia y Saneamiento:

“Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”

Gracias a todas las estrategias que se han implementado en la materia, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como órgano administrativo, normativo, técnico y consultivo encargado de la gestión del agua en México, desempeña sus funciones a través de 13 organismos de cuenca, cuyo ámbito de competencia son las

Regiones Hidrológico-Administrativas (RHA) ver Mapa 1, las cuales están formadas por agrupaciones de cuencas, consideradas unidades básicas para la gestión de los recursos hídricos (Estadísticas del Agua en México, 2018).

Mapa 1. Regiones Hidrológico-Administrativas a 2018.



Fuente: INEGI con base en datos de CONAGUA.

Las características de las RHA se muestran en la Tabla 1. Cabe destacar que el cálculo de aportación al PIB nacional se basa en el PIB por entidad federativa, el último dato registrado es en 2016.

Tabla 1. Características de las RHA

No. RHA	Superficie continental (km^2)	Agua renovable 2017 (hm^3/año)	Población a mediados de año 2017 (millones de hab.)	Agua renovable per cápita 2017 (m^3/habitante/año	Aportación al PIB nacional 2016 (%)	Municipios o alcaldías de la CDMX (número)
I	154,279	4,848	4.6	1,057	4.26	11
II	196,326	8,274	2.92	2,837	3.41	78
III	152,007	26,747	4.69	5,823	3.08	51
IV	116,439	21,668	12.04	1,799	6.4	420
V	82,775	30,836	5.12	6,017	2.19	378
VI	390,440	12,844	12.61	1,019	15.03	144
VII	187,621	8,024	4.65	1,725	4.39	78
VIII	192,722	35,071	24.72	1,419	19.75	332
IX	127,064	28,655	5.38	5,329	2.29	148
X	102,354	94,363	10.73	8,796	5.25	432
XI	99,094	147,195	7.84	18,776	4.06	139
XII	139,897	29,647	4.77	6,212	5.27	128
XIII	18,229	3,401	23.55	144	24.63	121
Total	**1,959,258**	**451,585**	**123.52**	**3,656**	**100.00**	**2,460**

Fuente: Elaborado con base en CONAPO (2012), INEGI (2016), CONAGUA(2017b)

Conforme al cálculo de la precipitación normal México recibe del orden de 1,449,471 millones de m^3 de agua en forma de precipitación. Con los últimos cálculos hidrológicos disponibles al 2017, se estima que el 72.15% se evapotranspira y regresa a la atmósfera. El 21.4% escurre por ríos y arroyos. El 6.4 % restante se infiltra y recarga los acuíferos. De mayor gravedad son los niveles menores a 500 m^3 por habitante por año, calificados como condición de absoluta escasez, en la que se encuentra la región XIII Aguas del Valle de México. De acuerdo a los pronósticos para 2030 se debe tener especial cuidado con el agua subterránea, ya que su sobreexplotación ocasiona el abatimiento de los niveles freáticos, el hundimiento del terreno y puede causar afectaciones difícilmente reversibles a los ecosistemas y a la sociedad (Estadísticas del Agua en México, 2018).

En algunas RHA como en la I Península de Baja California, VI Rio Bravo, VIII Lerma-Santiago-Pacifico y XIII Aguas del Valle de México, el valor del agua renovable[10] per cápita es preocupantemente bajo. En la Tabla 2 se muestran los valores medios de agua renovable en cada una de las regiones del país.

Tabla 2. Agua renovable per cápita 2017

No.	Región hidrológico-administrativa	Agua renovable (hm^3/año)	Población 2017 a medio año (Mill.hab)	Agua renovable per cápita 2017 (m^3/hab/año)	Escurrimiento natural medio superficial total (hm^3/año)	Recarga media total de acuíferos (hm^3/año)
I	Península de Baja California	4,858	5	1,057	3,218	1,641
II	Noroeste	8,274	3	2,837	5,068	3,207
III	Pacífico Norte	26,747	5	5,823	23,537	3,211
IV	Balsas	21,668	12	1,799	16,798	4,871
V	Pacífico Sur	30,836	5	6,017	28,900	1,936
VI	Río Bravo	12,844	13	1,019	6,495	6,350
VII	Cuencas Centrales del Norte	8,024	5	1,725	5,551	2,474
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	35,071	25	1,419	25,241	9,831
IX	Golfo Norte	28,655	5	5,329	24,555	4,099
X	Golfo Centro	94,363	11	8,796	89,764	4,599
XI	Frontera Sur	147,195	8	18,776	124,477	22,718
XII	Península de Yucatán	29,647	5	6,212	4,331	25,316
XIII	Aguas del Valle de México	3,401	24	144	1,106	2,294
	Total Nacional	**451,585**	**124**	**3,656**	**359,041**	**92,544**

Nota: Para escurrimiento de la RHA XIII se consideran las aguas residuales de la CDMX

Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2017B), CONAPO (2012).

[10] El agua renovable se debe analizar desde tres perspectivas en México: Distribución temporal en donde existen grandes variaciones del agua renovable a lo largo del año. La mayor parte de la lluvia ocurre en el verano, mientras que el resto del año es relativamente seco; Distribución espacial en algunas regiones del país ocurre precipitación abundante y existe una baja densidad de población, mientras que en otras sucede lo contrario; finalmente, área de análisis donde la problemática del agua y su atención es predominantemente de tipo local. Los indicadores calculados a gran escala esconden las fuertes variaciones que existen a lo largo y ancho del país.

El agua, que es cada vez más escaso, difícil de producir y en consecuencia con costos que cada día son más elevados, en parte por la calidad del agua que se extrae del subsuelo y por otro lado por los costos de energía que implica su obtención a través de pozos profundos.

Así también, la edición de 2019 del Informe Mundial Sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos se centra en el tema “No dejar a nadie atrás” argumenta que el cumplimiento de los derechos humanos al acceso al agua potable y el saneamiento para todos también puede contribuir significativamente al logro del amplio conjunto de objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible: desde la seguridad alimentaria y energética hasta el desarrollo económico y la sostenibilidad ambiental. Basándose en los últimos datos, los hallazgos de este informe ilustran claramente la necesidad de hacer un progreso sustancial hacia el cumplimiento de la promesa de la Agenda 2030 de llegar hasta los más vulnerables.

En este contexto, la mejora de la eficiencia física en el uso del agua se relaciona estrechamente con la conservación o ahorro de agua mediante el incremento de la fracción de agua usada de manera eficiente. Consecuentemente, la economía puede asistir en la toma de decisiones en la gestión del agua en tres niveles fundamentales (Griffin, 2006):

a. Análisis de políticas del agua. Las políticas públicas relacionadas con el suministro de agua y su calidad tienen importantes consecuencias económicas para los hogares, la agricultura, las empresas, industria, el medioambiente, entre otras. La Economía proporciona herramientas para analizar el impacto de diversas políticas del agua e instrumentos de gestión (mercados, políticas de precios, entre otros.) en el bienestar del hombre.
b. Gestión y asignación óptima del agua entre usos en competencia. La Economía nos ilustra sobre el valor del agua en los distintos usos alternativos ayudando a la toma de decisiones sobre la asignación y priorización del recurso. Las señales de precio que reflejan la escasez de bienes y servicios

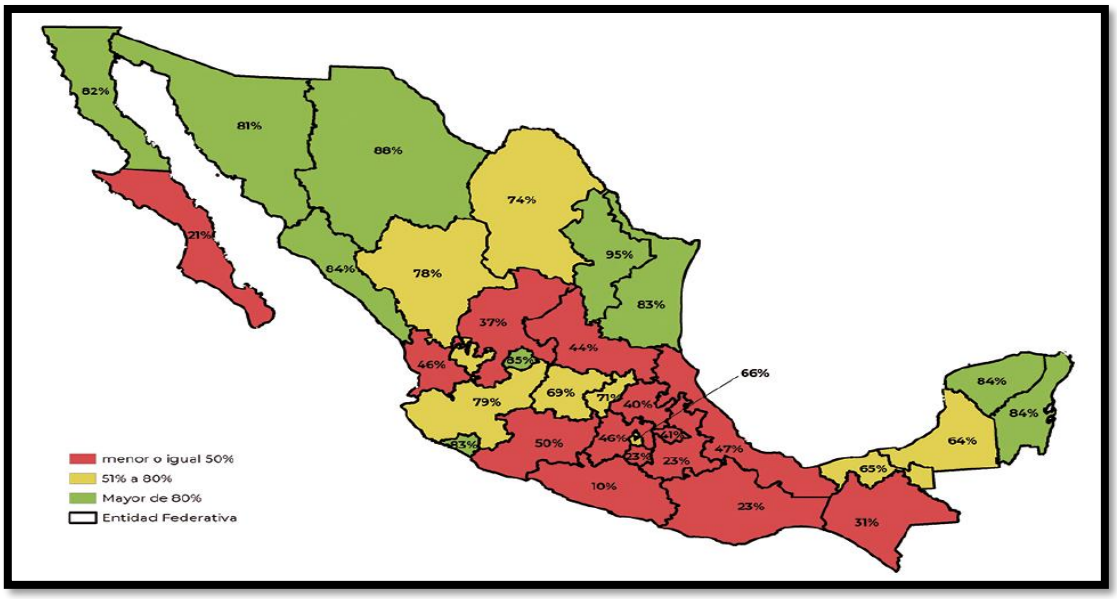
y que guían la inversión y asignación de recursos en el sector privado están ausentes o distorsionadas para el agua, complicando las decisiones públicas sobre la gestión del recurso, de modo que los estudios económicos ayudan a superar estas dificultades.

c. Análisis de proyectos de inversión. La rama de la Ingeniería Económica proporciona herramientas para la priorización y selección de proyectos de infraestructura para gestión del agua (por ejemplo, el análisis costo-eficacia y costo-beneficio), pero también sobre el diseño óptimo de actuaciones (ej. capacidad óptima de un embalse o un campo de pozos) y su planificación en el tiempo, o sobre la forma más adecuada de financiamiento de los mismos.

IV.- Planteamiento del problema

A nivel nacional, solo el 58%[11] de la población del país tiene agua diariamente en su domicilio y cuenta con saneamiento básico mejorado[12]. El Estado con la situación más crítica es Guerrero, con 10%, en contraste con Nuevo León, con un 95%[13]. En el medio urbano se alcanza un valor de 64%, y en el medio rural de 39%. Son 14 los Estados con mayor rezago en el acceso a los servicios, en los que el porcentaje de población que cuenta con agua todos los días y saneamiento básico mejorado oscila entre 10 y 50% ver Mapa 2 (Programa Nacional Hídrico, 2020-2024).

Mapa 2. Proporción de población con agua todos los días y saneamiento básico mejorado por entidad federativa.



Fuente: INEGI, 2019. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en los Hogares 2018 (ENIGH).

[11] A partir de los microdatos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en los Hogares (ENIGH) con datos del año 2018 (INEGI, 2019).
[12] Se considera que tienen saneamiento básico mejorado los habitantes de las viviendas que tienen sanitario de uso exclusivo para la vivienda y que su sanitario está conectado a la red de drenaje o a una "fosa séptica".
[13] INEGI, 2019.

Otro de los problemas que se observa en México es el deterioro cuantitativo y cualitativo del agua en cuencas y acuíferos. Como se comentó en la Introducción de los 653 acuíferos, 115 presentan una situación de sobreexplotación. Adicionalmente, 17 acuíferos registran intrusión salina y 32 tienen problemas de salinización de suelos y aguas salobres.

Asimismo, de las 757 cuencas hidrológicas, en 69 el caudal concesionado o asignado es mayor que el de agua renovable y las aguas superficiales se encuentran contaminadas por descargas de aguas residuales, municipales e industriales sin tratamiento, así como por agroquímicos[14].

Las aguas residuales producidas en 2017 generaron 2 millones de toneladas de Demanda Bioquímica de Oxígeno ($DB0_5$)[15], siendo las industrias las que más aportaron contaminantes orgánicos y hasta 340% más contaminación que la generada por los municipios. El 30% de las aguas residuales municipales que se colectan en los drenajes no reciben ningún tipo de tratamiento[16] (Programa Nacional Hídrico 2020-2024).

En 2015, la cobertura nacional de acceso al agua entubada era de 95.3% (97.8% urbana, 87.0% rural), en tanto que la cobertura nacional de agua entubada en la vivienda o predio era de 94.4% (97.2% urbana, 85.0% rural)[17].

[14] En 50 años se han construido muchas plantas, pero de 100, 70 u 80 por ciento de ellas están abandonadas, son cárcamos por donde pasa el agua de lluvia o contaminada y, además, no están funcionando. Las ha construido la CONAGUA con dinero público, pero las tiene que operar el municipio. Como los costos de operación los tiene que pagar el municipio y esas plantas están construidas con tecnología carísima de operar por el costo de la energía eléctrica, no les alcanza o no quieren pagarlas. Por lo tanto, las plantas quedan abandonadas. Hay una multa por no operar las plantas y tirar el agua contaminada a los cuerpos de agua, pero esa multa es mucho menor que el costo de operarlas (Lichtinger, 2020)

[15] Indica la materia orgánica biodegradable ocasionada por descargas de aguas residuales municipales. La mala calidad del agua superficial limita su aprovechamiento, en términos de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5): 22.7% del agua superficial se encuentra contaminada o fuertemente contaminada; 33.2% del agua superficial tiene calidad aceptable; 44.1% del agua superficial observa calidad buena y excelente.

[16] Durante el año 2017, las 2 526 plantas municipales en operación a lo largo del país trataron 135.6 m^3/s, es decir el 63% de los 215.2 m^3/s recolectados a través de los sistemas de alcantarillado. la industria trato 83.7 m^3/s de aguas residuales, en 3 025 plantas en operación a escala nacional.

[17] El incremento de la población urbana con servicio de agua es relativamente favorecido por la concentración de la población, en contraste con la dispersión de la población rural en múltiples localidades de pequeño tamaño.

Con respecto a los servicios de alcantarillado y saneamiento básico para el mismo año la cobertura nacional era de 92.8% (97.4% urbana, 77.5% rural), en tanto que la cobertura nacional de alcantarillado a red pública o fosa séptica era de 91.4% (96.6% urbana, 74.2% rural)[18]. Si bien la situación ha mejorado dicho porcentaje disminuye dramáticamente cuando se considera su calidad. En este sentido se debe recordar que la disponibilidad y la calidad del agua son las dos caras de una misma moneda.

Cabe resaltar que en 2018 la CONAGUA monitoreó la calidad del agua en fuentes de abastecimientos, es decir, antes de ser potabilizada y encontró que el 99% de las muestras realizadas en fuentes subterráneas contenían coliformes fecales; el 21% fluoruros y el 19% arsénico, entre otros parámetros (Martínez, 2020).

Ahora bien, de acuerdo con el Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), que publican conjuntamente cada año, el impacto medio anual de los servicios de agua potable y saneamiento inadecuados es 10 veces superior al impacto causado por las guerras.

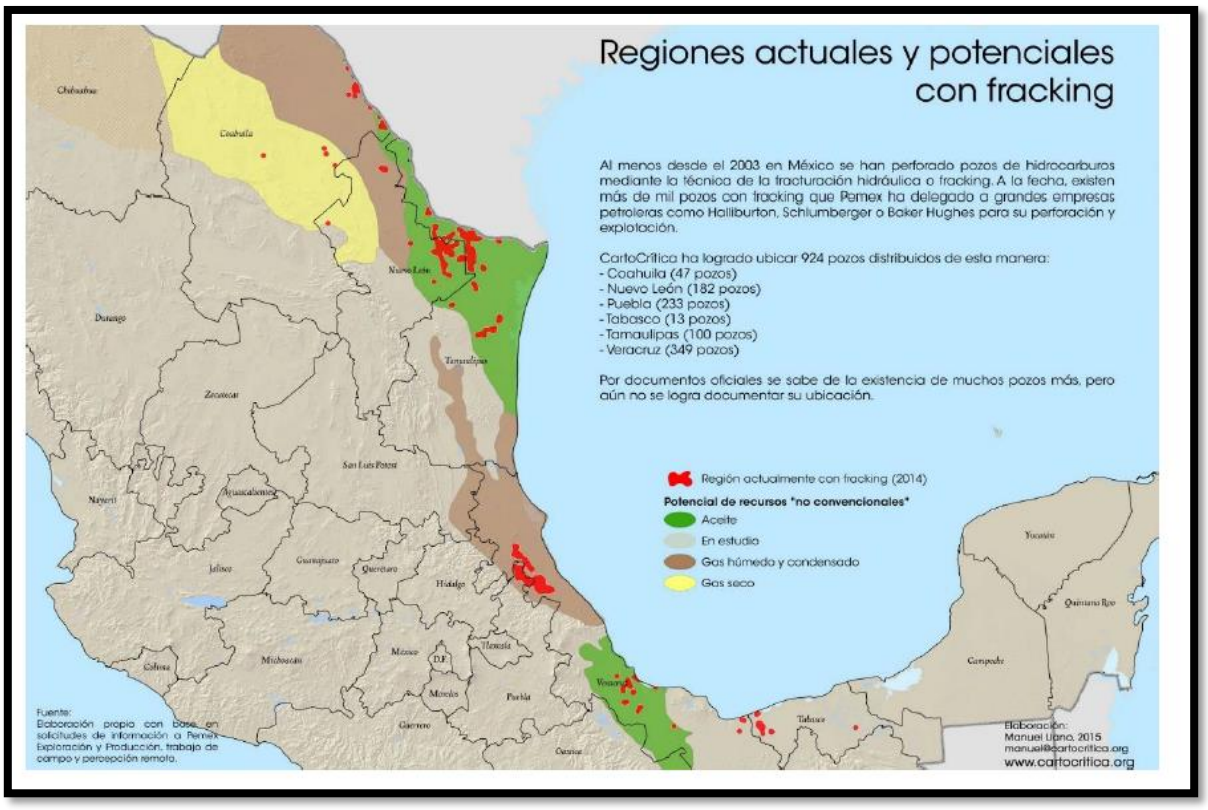
Por lo que es importante señalar que la mayoría de los organismos operadores de sistemas de agua para servicio público son ineficientes y opacos; funcionan con criterios políticos y clientelares, no están debidamente profesionalizados, dependen de cuantiosos subsidios, y no están constituidos como empresas públicas sujetas a reglas claras y transparentes de gobierno. Además, son una minoría los que publican la calidad del agua que suministran una vez potabilizada.

[18] A nivel nacional 6.7 millones de habitantes carecían del servicio de agua potable y 10.2 millones no contaban con alcantarillado.

Finalmente, otro de los aspectos interesantes dentro de la gobernanza hídrica es el fracking o fracturación hidráulica. Es un proceso que implica las inyecciones de grandes cantidades de agua. Esto es alrededor de nueve a 29 millones de litros de agua por pozo. Es un proceso que se ocupa básicamente para extraer gas, sobre todo de formaciones no convencionales (Olivera, 2020).

En el Mapa 3 se muestran zonas importantes en México donde se va a desarrollar el fracking o donde ya se ha desarrollado. Entre estos lugares se encuentran la cuenca de Burgos, estados del norte como Coahuila, Tamaulipas, parte de Chihuahua, Nuevo León; Veracruz, Oaxaca, también, parte de la Sierra Norte de Puebla, también en los estados de Chiapas y Tabasco (Olivera, 2020).

Mapa 3. Regiones actuales y potenciales con fracking



Fuente: Tomado de Olivera Villa Beatriz (2020), Uso de agua para actividades extractivas.

La Mtra. Olivera comenta que entre los impactos más importantes del fracking destacan los impactos al agua, impactos a la salud de las personas, y en particular la salud de las mujeres; pero también, se puede hablar de sismos y daños a la propiedad. También se encuentra la contribución al calentamiento global, la cual es muy importante, dado que esta se ocasiona especialmente por las fugas de metano. Puesto que el gas que se extrae, a través del fracking, es gas metano, este tiene el potencial de calentamiento global hasta 84 veces mayor que el bióxido de carbono. De esta manera, el fracking también está contribuyendo con el calentamiento global del planeta y a agravar la crisis ambiental que se está viviendo.

V.- Objetivo de la investigación

Comprender la importancia de cuidar la calidad del agua, por su infraestructura y por su disponibilidad. Todo lo anterior con el propósito de garantizar a todas las personas el derecho humano al agua.

VI.- Marco teórico o conceptual

La consideración del agua como un bien especial necesario para la vida humana siempre ha llevado a considerar a la misma como algo apartado de las cuestiones en las que deberían de intervenir los razonamientos económicos. Si bien es cierta esta consideración del agua como un bien vital para la existencia humana, nada más lejos de la realidad que adoptar ante este hecho una visión apartada de la economía y de su contemplación como un bien económico.

La importancia de los recursos naturales en la actividad económica queda patente gracias al desarrollo de la economía ambiental como subdisciplina dentro de la ciencia económica. La mayoría de los autores coinciden en señalar la década de 1970 como punto de partida a la hora de hablar de la economía de los recursos naturales o economía ambiental. Pearce y Turner (1990) ofrecen un periodo más amplio al establecer los inicios de lo que ellos denominan argumentos modernos de la economía ambiental, situándolos entre las décadas de 1960 y 1980.

Gowdy (1994) va más allá y establece que la economía ambiental es un término amplio que incluye los intentos por parte de los economistas de considerar el papel de los recursos naturales, renovables y no renovables, dentro del sistema económico. Gilpin (2000) por su parte, afirma que la economía ambiental implica a todos los costos inherentes al deterioro y el control del ambiente, aparte de la totalidad de los beneficios derivados de la protección de los recursos y el ambiente en un esquema global de costo-beneficio, con equilibrio de los costos y beneficios en cada sector, fortaleciendo de una u otra manera la base de recursos a la que recurrirán las generaciones presentes y futuras.

Importantes trabajos sobre análisis de externalidades y fallos de mercado se puede encontrarlos en Marshall (1890) y posteriormente en Pigou (1920) y su análisis de la contaminación como externalidad. El incremento de la contaminación en los años sesenta provocado por este impulso generalizado del desarrollo, favoreció la

aparición de ideologías ambientalistas, algunas de ellas incluso contrarias al crecimiento económico, que hicieron retomar a algunos economistas la idea económica central: la escasez de recursos en relación con sus posibles usos.

En 1972, el Informe Meadows, The Limits to Growth, apuntaba, desde una óptica Malthusiana, que los objetivos de protección del medio ambiente y de crecimiento económico no eran compatibles, adoptándose economías que apelaban al estado estacionario o de crecimiento cero. Posteriormente se introdujo el concepto de ecología dentro de la economía, Los autores denominan al pensamiento ecológico económico como la única escuela heterodoxa de la economía centrada en la economía humana, no sólo como sistema social sino también como parte del universo biofísico, y así, con una base científica y holística, la economía ecológica está jugando un papel importante en la reformulación del alcance y el ámbito de la ciencia económica. Una característica importante de la economía ecológica es su transdisciplinariedad (Constanza, et al., 1991). El énfasis en la economía ecológica se sitúa en el concepto de sostenibilidad, un término necesariamente ambiguo que indica que la meta de las políticas económicas ambientales debería ser una economía en equilibrio con el mundo biológico que lo rodea.

La búsqueda de un nuevo paradigma que ofreciese una solución a los problemas relacionados con el agua, tuvo como resultado el redescubrimiento de un concepto nacido sesenta años antes, la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH)[19] (Biswas, 2004). Las metas a alcanzar utilizando la GIRH son la sostenibilidad, tanto económica como ambiental y social, la eficiencia económica en el uso del agua y la equidad social. Incluso hay autores que califican el enfoque de la GIRH como la única solución El reto es, entonces, encontrar un equilibrio entre la protección del recurso en sí y la satisfacción de las necesidades sociales y ecológicas asociadas al proceso de desarrollo económico (Odendaal, 2002).

[19] La definición más aceptada y citada es la que ofrece la Global Water Partnership, que establece que la GIRH "es un proceso que promueve el desarrollo coordinado y la gestión del agua, la tierra y los recursos relacionados, para maximizar el resultado económico y el bienestar social de una manera equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales" (GWP, 2000).

Anderson (2002) apuntaba que el desarrollo de lo que denomina un mercado global para el agua está emergiendo porque la consideración del agua se está moviendo rápidamente desde el concepto de gestión pública del recurso hacia la atención al agua como bien económico. Esta corriente parte de la percepción de que las agencias públicas se han mostrado ineficientes a la hora de garantizar la disponibilidad de agua como necesidad básica, en cantidad y calidad suficiente y bajo una adecuada gestión para todos los seres humanos

Desde el punto de vista de la racionalidad, cualquier acuerdo de privatización en los servicios relacionados con el agua, debería garantizar ciertos estándares y principios básicos, que garanticen la satisfacción de las necesidades básicas de agua, mantener los ecosistemas asociados o establecer políticas tarifarias acordes a las condiciones socioeconómicas de cada zona, evitando con ello un agravamiento de las situaciones de pobreza. El debate se centra hoy en día en la consideración del agua como bien económico debe ir acompañado de garantías formales de respeto a ciertos principios y objetivos sociales.

Otro concepto que se presenta es el agua virtual[20], acuñado por Allan en 1996. Afirmaba que, del agua utilizada en un país, tan solo el 10% iba destinada al consumo humano, mientras que cerca del 90% iba destinado a la producción de alimentos. Por lo tanto, la demanda de agua en una economía está directamente relacionada con dos factores (Allan, 1998).

Aunque este concepto afirmaría las teorías de la ventaja comparativa del comercio internacional también plantearía situaciones arriesgadas, como que algunos países en vías de desarrollo con pocos recursos hídricos disponibles, dejaran de cultivar alimentos intensivos en agua que forman parte de su base alimentaria, teniendo

[20] El agua virtual viene definida como la cantidad de agua consumida en el proceso de elaboración de un producto, e interviene activamente en el comercio internacional de estos bienes. De esta forma, al contabilizar los flujos de agua incluidos en los productos comercializados, indirectamente se están realizando transferencias de agua desde las zonas con ventajas comparativas en la producción de los alimentos -basadas en la disponibilidad de recursos hídricos para esa producción-, hacia zonas con menor disponibilidad de agua.

entonces que exportarlos generando una elevada dependencia alimenticia (Velázquez, 2008).

Además, Ohlsson (1998) añade que una estrategia que evita de alguna manera las crisis sobre los recursos naturales, también evitaría los procesos reflexivos que pudieran derivar en mejoras de eficiencia, modernización o democratización ecológica. Además, la no politización de la gestión del agua por la que apuesta el concepto de agua virtual, supondría la no participación de la sociedad, los usuarios, planificadores, entre otros, por lo que básicamente se apuesta en todo proceso de implementación y en la toma de decisiones (Warner, 2003).

La planificación hidrológica, entendida en el sentido de construcción de embalses, proyectos de riego, políticas de gestión, etc. aporta lo que Warner denomina seguridad hídrica, es decir, podría ser utilizada como instrumento para el asentamiento de determinadas poblaciones en zonas rurales, mantenimiento del medio agrícola o independencia de recursos de otras zonas. Por último, las críticas en torno a la elevada dependencia de un país del comercio de determinados bienes en base al agua virtual contenida, les hace vulnerables a las situaciones asociadas al comercio internacional tales como los shocks de precios, competencia o globalización descontrolada, no siempre deseables para economías en procesos de desarrollo.

La capacidad de abastecer de agua ha venido acompañada de un mayor incremento potencial de las necesidades, y que ha duplicado nuestro consumo por persona respecto a épocas pasadas (Cosgrove y Rijsberman, 2000). A pesar de que el ser humano apenas consume un 10% del agua potable superficial (ríos y embalses naturales), el mencionado incremento de la utilización del agua y la distribución desigual de ríos y precipitaciones provocan que el abastecimiento de millones de personas dependa de operaciones destinadas a almacenar y obtener agua de

calidad a partir de la creación de embalses y trasvases, de la extracción de reservas en el subsuelo, la reutilización de aguas residuales o la desalación del agua marina.

Existe un creciente reconocimiento de que las denominadas crisis del agua son básicamente crisis en la gestión y gobernabilidad del recurso (López-Gunn y Llamas, 2008). Algunos autores incluso afirman que la escasez de agua no es un problema físico, sino una cuestión social y económica causada por la desigual distribución de los recursos y la casi inexistente gestión del uso del suelo asociada o un problema de calidad debido a las dificultades de acceso al agua dulce (Arrojo, 2006).

En el futuro, el aumento de la población en las ciudades y el mayor consumo derivado del estilo de vida, generará mayores tensiones en la disponibilidad de los recursos hídricos, tal y como apuntan Postel, (2000) o Glennon, (2004), entre otros. A pesar de que los países desarrollados cuentan con grandes infraestructuras capaces de gestionar y recuperar el agua con relativa eficiencia, se plantearán conflictos inevitables entre los diferentes usos del agua, e incluso entre el propio abastecimiento y los usos económicos (Naredo, 2006). Los organismos encargados de la gestión de la distribución de los recursos hídricos se convierten entonces en piezas fundamentales para canalizar el total de la oferta y abastecer a poblaciones y sectores económicos en función de sus propios criterios.

Basándose en trabajos teóricos como los desarrollados por Cuervo (1986) o Rodríguez (2004), los favorables a la privatización entienden que la inclusión de empresas privadas en la gestión del agua tiende a optimizar estos recursos (eficiencia de su uso) y a mejorar las infraestructuras de forma constante dada la competencia empresarial, evitando problemas de abastecimiento. La mayoría de los países desarrollados ya incluyen en la gestión del agua a empresas privadas en distinto grado. Enaboulsi (2001) destaca una mayor eficiencia en la gestión gracias a la participación privada respecto a etapas anteriores.

El posicionamiento de estos autores favorables a un mayor grado de privatización tiene su oposición en aquellos que defienden la llamada Nueva Cultura del Agua y que se muestran contrarios a la participación privada en la gestión de los recursos hídricos y a la utilización del agua como un bien básicamente económico. Según Johnson y Handmer (2002), la privatización del agua sólo existe si su explotación presenta rendimientos positivos para las empresas, algo que puede suponer un riesgo para el abastecimiento de la población, dado que las industrias podrían encarecer el valor del agua por su mayor disponibilidad a pagar.

Finalmente, el enfoque de GIRH anteriormente mencionado ha sido exitosamente aplicado en algunas zonas sometidas a estrés hídrico y no tanto en otras, pero puede ser un camino sobre todo en la adaptación institucional ante situaciones de estrés hídrico. Algunos autores conocidos en temas de gestión de aguas como Sandra Postel (2001) o Peter Gleik (2000) han cuestionado la sostenibilidad del sistema actual si no suceden transformaciones importantes. En este sentido, la clasificación y contabilización de los recursos hídricos tiene una relevancia cada vez más notable.

El problema con la contabilización o disponibilidad de los recursos hídricos es, que si bien el agua es un recurso que se renueva constantemente, los tiempos son tan largos en la escala humana que en ocasiones la consideración, por ejemplo, en las aguas subterráneas, es de recursos fósiles o no renovables. Si la tasa de extracción de un acuífero supera a la tasa de recarga, estamos convirtiendo un recurso renovable en uno agotable, lamentable característica de un gran número de acuíferos en el mundo.

Los efectos del cambio climático en los recursos hídricos disponibles han sido ampliamente enumerados, aunque con las precauciones propias, en algunos de los trabajos, de la incertidumbre asociada al fenómeno (Oki y Kanae, 2006). Señalan que algunos autores consideraban que los impactos del ser humano en los procesos

naturales eran tan importantes que no tenía sentido estudiar el ciclo hidrológico sin contabilizar los impactos de la intervención humana.

Un recurso que se ha convertido en el elemento clave del funcionamiento de muchos sistemas hídricos es el agua reutilizada o regenerada. Aunque la preocupación asociada a la utilización de este tipo de recursos era la calidad resultante del proceso, tanto desde organismos internacionales como nacionales se han venido desarrollando normativas específicas que garanticen la calidad del recurso. La utilización del agua reutilizada ha llegado a ser un elemento importante en la gestión de los recursos hídricos por razones económicas, ambientales y sociales. Una utilización apropiada de estos caudales se ha llegado a considerar como un ejemplo de tecnología medioambientalmente sostenible (UNEP, 2006).

De entre las ventajas de estos caudales, aparte de que suponen un incremento de los recursos hídricos disponibles, hay que tener en cuenta que, frente a otros recursos alternativos, las aguas regeneradas son un recurso más estable y resulta más económico que los trasvases o la desalación, consumiendo mucha menos energía que esta última. En muchas zonas, han entrado a formar parte de la utilización conjunta de recursos, solucionando los problemas de escasez estacionales asociados a la actividad turística, ya que en verano la disponibilidad de estos caudales aumenta, y la demanda de agua para consumo urbano también.

Como se observa, la situación mundial de los recursos hídricos está siendo sometida a diversos análisis de cuantificación para estimar las disponibilidades más inmediatas de agua a nivel global. La necesidad de contar con recursos de diferentes orígenes, sobre todo los llamados no convencionales, la integración en los cálculos del agua verde y una gestión integrada de todos ellos es la tendencia actual para solucionar los problemas de estrés hídrico y escasez en el mundo.

VII.- Hipótesis

Al no concientizarnos sobre el impacto que tiene la contaminación que se genera en las actividades que se realizan entonces en muchas partes del país la escasez del agua seguirá siendo un grave problema.

Las fallas en el seguimiento de la correcta aplicación de los programas y políticas públicas en términos de calidad de servicios hidráulicos, incluyendo saneamiento, alcantarillado y distribución traerá como consecuencia no cumplir con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población nacional.

VIII.- Pruebas empíricas y/o cualitativas de la hipótesis

El uso eficaz y racional del agua en las diferentes actividades productivas implica la participación de los tres niveles de gobierno, de la sociedad y de los prestadores de servicios; también para llevar a cabo las acciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), entre los que destaca el relativo a asegurar el agua y saneamiento para todos, para un mundo sostenible.

Enfrentar este reto es necesario revisar los avances en inversiones, servicios de agua potable y alcantarillado, la potabilización, desinfección y tratamiento de agua. Así como los futuros escenarios en términos de agua renovable per cápita, volumen concesionado per cápita y grado de presión.

La inversión en infraestructura es un factor medular para el desarrollo económico y social de un país. Una infraestructura moderna y eficaz propicia la eficiencia, alto nivel de competitividad y alto crecimiento económico (CONAGUA, 2019).
Al construirse una planta de tratamiento de aguas residuales, una ampliación de la red de agua potable o alcantarillado, se abre una puerta al progreso y a la inclusión social, abatiendo la pobreza.

Para México los futuros escenarios son dos aspectos que se deben considerar, uno es el incremento de la población y su concentración en zonas urbanas y otro los usos del agua derivados del crecimiento de las actividades económicas que efectúa dicha población.
Del total de las inversiones realizadas el Gobierno Federal aportó el 48.9% de los recursos; los gobiernos estatales el 10.1%; los gobiernos municipales 13.2%, y 27.8% lo aportaron otros, que incluye los recursos ejercidos directamente por las comisiones estatales, créditos,
iniciativa privada y desarrolladores de vivienda independientes ver Tabla 3 (CONAGUA, 2019).

Tabla 3. Inversiones de la Conagua por sector de origen del recurso 2012-2018 a/ (Millones de pesos)

Año	Federal	Estatal	Municipal	Otros b/	Total
2012	23,519.4	6,614.4	2,613.0	1,541.2	34,287.9
2013	19,786.9	5,350.6	2,757.7	1,528.2	29,423.3
2014	16,734.3	5,040.8	2,306.1	1,086.8	25,168.1
2015	20,644.6	3,891.3	2,666.7	671.2	27,873.8
2016	20,825.8	3,693.3	3,310.8	1,553.6	29,383.5
2017	11,431.4	4,294.8	2,982.7	278.2	18,987.0
2018	9,796.3	2,021.3	2,631.5	5,567.3	20,016.4

a/ Inversiones del gobierno federal y sus contrapartes ejecutadas a través de los
programas de CONAGUA.
b/ Inversiones de las comisiones estatales, créditos e iniciativa privada
Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado.

En cuanto al destino de los recursos de las inversiones totales, el 42% se destinó a agua potable, 45.2% para alcantarillado, 9.8% a saneamiento, 2% a mejoramiento de eficiencia y 1% a otros conceptos ver Tabla 4.

Tabla 4. Inversiones por rubro de aplicación, ejercidos a través de programas de la Conagua 2012-2018 a/ (Millones de pesos)

Año	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento	Mejoramiento de eficiencia	Otros b/	Total
2012	8,132.4	4,018.1	15,869.3	3,750.6	2,517.6	34,287.9
2013	7,376.4	8,565.1	7,251.7	4,606.8	1,623.4	29,423.3
2014	6,148.2	6,287.5	4,616.9	6,287.6	1,827.8	25,168.1
2015	6,413.9	10,067.6	4,396.7	5,416.1	1,579.5	27,873.8
2016	9,109.4	8,736.8	4,998.4	5,280.4	1,258.5	29,383.5
2017	6,983.6	6,511.8	1,088.3	3,884.3	519.0	18,987.0
2018	8,404.7	9,049.3	1,956.7	403.6	202.1	20,016.4

a/ Inversiones del gobierno federal y sus contrapartes ejecutadas a través de los programas a cargo de la CONAGUA.
b/ Considera estudios, proyectos y supervisión
Fuente: CONAGUA/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y
Redes de Alcantarillado.

En la Tabla 5 se observa que de los 20,016.4 millones de pesos invertidos, 18,884 millones se destinaron a zonas urbanas, monto equivalente al 94.3%, el restante 5.7% se destinó a las zonas rurales. La Zona Metropolitana de la Ciudad de México absorbió el 52.1% de las inversiones destinadas a las zonas urbanas y el estado de Puebla el 11.2% de los recursos destinados a las zonas rurales (CONAGUA, 2019).

Tabla 5. Inversiones en zonas urbanas y rurales por entidad federativa, 2018 (Millones de pesos)

Entidad Federativa	Zonas urbanas	Zonas rurales	Total
Aguascalientes	280.6	0.0	280.6
Baja California	374.3	4.2	378.5
Baja California Sur	73.6	5.2	78.8
Campeche	74.7	15.5	90.2
Chiapas	17.8	44.9	62.7
Chihuahua	421.3	60.9	482.2
Ciudad de México	1,131.1	0.0	1,131.1
Coahuila	155.4	0.0	155.4
Colima	139.8	6.2	146.0
Durango	246.3	53.7	300.0
Guanajuato	211.9	89.0	300.9
Guerrero	527.3	78.2	605.5
Hidalgo	98.3	119.6	217.9
Jalisco	364.3	16.0	380.3
México	725.6	60.3	785.9
Michoacán	208.2	0.0	208.2
Morelos	123.5	49.8	173.3
Nayarit	82.7	33.2	115.9
Nuevo León	586.3	40.3	626.6
Oaxaca	55.9	78.1	134.0
Puebla	84.4	127.3	211.7
Querétaro	126	38.9	164.9
Quintana Roo	278.2	0.0	278.2
San Luis Potosí	446.5	39.8	486.3
Sinaloa	1,049.7	17.5	1,067.2
Sonora	226.6	26.1	252.7
Tabasco	50.4	20.5	70.9

Tamaulipas	471.6	34.9	506.5
Tlaxcala	109.1	0.0	109.1
Veracruz	103.6	0.0	103.6
Yucatán	31.2	22.6	53.8
Zacatecas	165.8	48.7	214.5
Gasto operacional		0.7	0.7
ZMCMa/	9,842.3		
Total	18,884.3	1,132.1	20,016.4

a/ Recursos federales del Fideicomiso N° 1928
Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado

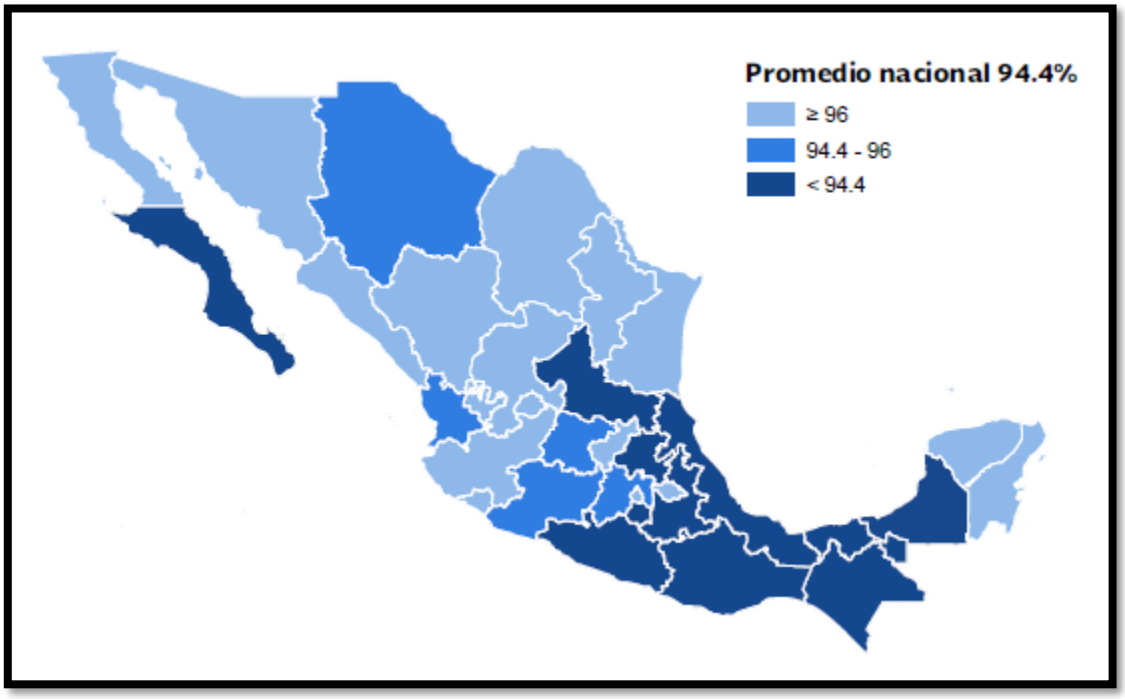
Según los resultados de la Encuesta Intercensal INEGI 2015 se tiene una cobertura de agua potable a nivel de todo el país de 94.4% como se muestra en la Tabla 6 donde también se observa la evolución que ha tenido desde 1990. Asimismo, en el Mapa 4 se aprecia que 21 estados tienen coberturas superiores al promedio nacional, destacan Aguascalientes con 99.1%; Colima 99.0% y Tlaxcala 98.8%. En contraste Guerrero, Oaxaca y Chiapas registran coberturas inferiores al 86%.

Tabla 6. Evolución de la cobertura nacional de agua potable, 1990 a 2015.

Año	**Población total en viviendas particulares**	**Habitantes (millones)**			**Porcentaje de cobertura**
		Con servicio	**Sin servicio**	**Beneficiados**	
1990	80.4	63.1	17.4	0.0	78.4
1995	90.7	76.7	14.0	13.7	84.6
2000	95.4	83.8	11.6	7.0	87.8
2005	100.0	89.2	10.8	5.5	89.2
2010	110.5	100.5	10.0	11.3	90.9
2015	119.5	112.7	6.7	12.2	94.4

Nota: Los porcentajes y sumas pueden NO coincidir por el redondeo de las cifras
Fuente: Datos derivados de la información de Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010; Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005, Encuesta Intercensal 2015.

Mapa 4. Cobertura de agua potable en México, 2015 (porcentajes)



Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado con datos de la Encuesta Intercensal 2015, INEGI

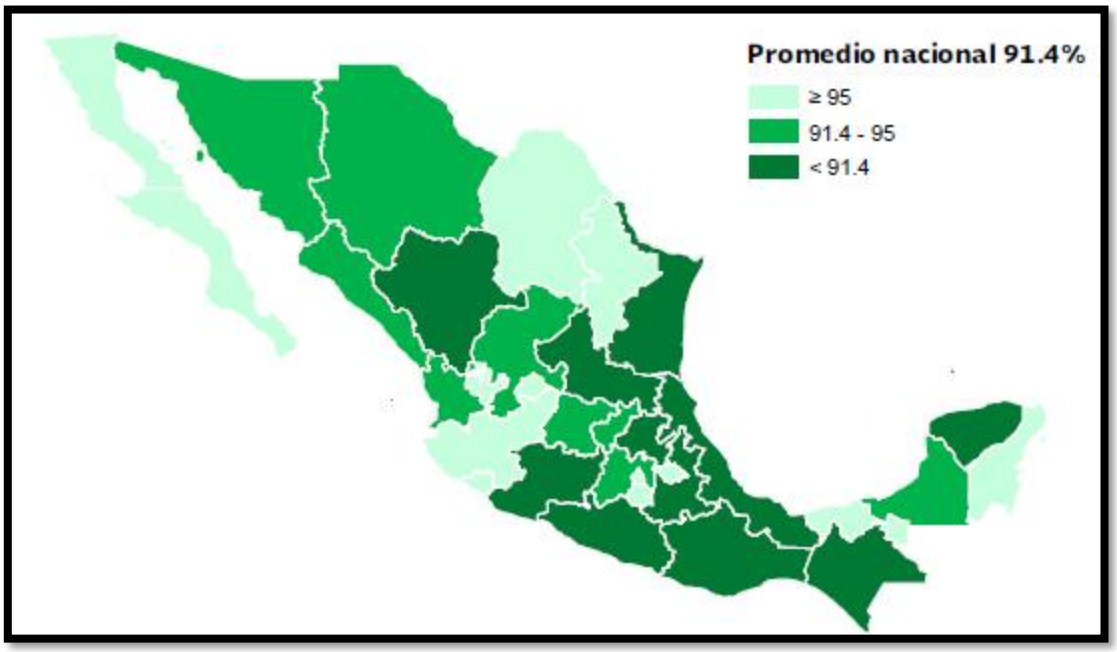
Con respecto al alcantarillado de acuerdo con cifras de la Encuesta Intercensal INEGI 2015, se tiene una cobertura nacional del 91.4%, al contar con el servicio 109.3 millones de habitantes ver Tabla 7. A nivel de entidad federativa, 21 tienen cobertura superior al promedio nacional; sobresalen Colima y la Ciudad de México con coberturas del 98.9 y 98.5%, respectivamente. En contraste Oaxaca y Guerrero presentan coberturas inferiores al 78% ver Mapa 5.

Tabla 7. Evolución de la cobertura nacional de alcantarillado, 1990 a 2015

Año	Población total en viviendas particulares	Habitantes (millones)			Porcentaje de cobertura
		Con servicio	Sin servicio	Beneficiados	
1990	80.4	49.5	31.0		61.5
1995	90.7	65.7	25.0	16.2	72.4
2000	95.4	72.7	22.7	7.0	76.2
2005	100.0	85.6	14.4	13.0	85.6
2010	111.5	99.1	11.5	13.4	89.6
2015	119.5	109.3	10.2	10.2	91.4

Nota: Los porcentajes y sumas pueden NO coincidir por el redondeo de las cifras
Fuente: INEGI, datos derivados de la información de Censos de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010; Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005, y Encuesta Intercensal 2015.

Mapa 5. Cobertura de alcantarillado en México, 2015 (porcentaje)



Fuente: INEGI, Conagua/SGAPDS/Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado.

Lamentablemente, la periodicidad de los datos no tiene el seguimiento deseado, con un espacio de cinco años entre cada dato y sólo hasta el año 2015, es necesario mantener continua actualización de los indicadores con el fin de tener un monitoreo constante, mejorando así la gestión hídrica.

En la Tabla 8 se presenta el comportamiento del número de plantas potabilizadoras en operación, su capacidad instalada y el caudal potabilizado durante el periodo 2012-2018.

Tabla 8. Plantas potabilizadoras municipales en México, 2012-2018

Año	En operación		
	No. de plantas	Capacidad instalada (l/s)	Caudal potabilizado (l/s)
2012	699	135,135	96,446
2013	742	137,809	94,792
2014	779	138,045	96,275
2015	874	140,739	97,896
2016	908	140,332	101,412
2017	932	145,561	100,108
2018	965	144,835	110,252

Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

En la Tabla 9 se muestra el caudal de agua producido y el caudal de agua desinfectado con su correspondiente porcentaje de desinfección alcanzado. De 349,058 litros por segundo del caudal de agua producida y suministrada a la población a nivel nacional en 2018, se desinfectan 338,418 litros por segundo, es decir, la variación de caudales denota estabilidad respecto a las cifras de años anteriores, pero constante en el sostenimiento de una cobertura del 97% durante seis años, aun cuando el presupuesto federal se vio reducido en más del 65%, desde 2016 (CONAGUA, 2019).

Tabla 9. Agua suministrada y desinfectada para consumo humano, 2012-2018.

Años	Agua suministrada (l/s)	Agua desinfectada (l/s)	Cobertura %
2012	329,841	322,971	97.9
2013	329,772	323,504	98.1
2014	337,908	328,367	97.2
2015	348,090	339,229	97.5
2016	348,306	339,038	97.3
2017	348,296	337,761	97.0
2018	349,058	338,418	97.0

Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

En la Tabla 10 se muestra el resultado del trabajo compartido entre la atención de enfermedades y el sostenimiento en la cobertura y eficiencia de la desinfección del agua, lo que dio como resultado una caída importante de enfermedades infecciosas intestinales en el 2018 con respecto al 2017 (CONAGUA, 2019).

Tabla 10. Casos registrados de enfermedades infecciosas del aparato digestivo, 2002 a 2018.
(Número de casos por año)

Enfermedad	Enfermedades infecciosas intestinales	Shigelosis	Cólera	Fiebre tifoidea	Paratifoidea y salmonelosis	Infección intestinal por virus, otros organismos y mal definidas	Intoxicación alimentaria bacteriana
2002	6,831,630	31,473		7,889	80,494	5,374,980	21,659
2003	6,191,011	27,704		20,020	102,754	4,823,611	36,057
2004	5,951,869	22,321		25,952	109,444	4,778,135	39,947
2005	5,912,952	19,441		31,790	109,536	4,765,567	40,599
2006	5,765,081	16,483		37,012	115,014	4,716,011	37,987
2007	5,533,670	14,799		44,076		4,616,080	36,121
2008	5,500,546	12,885		44,199	120,986	4,645,091	35,887
2009	5,564,841	13,136		46,174	139,143		38,555
2010	5,705,412	11,378		44,757	120,414	4, 923,459	40,903
2011	6,025,664	9,975	1		122,345	5,283,896	44,467
2012	6,045,506	8,181	2	54,147		5,345,173	47,165
2013	5,902,354	7,164	187	53,134	84,866	5,296,143	42,232
2014	5,448,780	5,868	14	52,656		4,877,868	37,397
2015	5,409,628	4,225	0	46,503	88,328		31,846
2016	4,920,849	3,673	0	36,393	86,595	4,476,041	25,896
2017	6,281,927	4,465	0	45,280	104,471	5,771,681	35,815
2018	5,793,344	3,158	1	34,941	90,318	5,348,621	31,683

Fuente: Secretaria de Salud. “Boletín Epidemiológico”, editado por el Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica de la Secretaría de Salud.
(Semana 52 del 2016, Información preliminar)
NOTA: El número de casos por tipo de enfermedad no coincide con los reportados en la edición 2017, debido a que la Secretaría de Salud realizó ajustes a su información.

Con respecto a las aguas residuales su importante crecimiento se debe, entre otros factores, al incremento en la demanda de agua potable o de primer uso para la actividad industrial, comercial, doméstica y recreativa, entre otras. Por lo que se hace necesario tratar esas aguas antes de vaciarlas en los cuerpos receptores de agua, evitando su contaminación (CONAGUA, 2019). En este sentido, cabe señalar que la cobertura de tratamiento del año 2000 al 2018 se incrementó en 41 puntos

porcentuales, lo que se traduce en un caudal tratado adicional de 91.8 metros cúbicos por segundo como se puede apreciar en la Tabla 11.

Tabla 11. Evolución en la cobertura de tratamiento, 2000 a 2018

Año	Incremento de caudal (m^3/s)	Acumulado (m^3/s)	Agua residual conectada (m^3/s)	Porcentaje
2000		45.9	200.0	23.0
2001	4.9	50.8	202.0	25.2
2002	5.3	56.1	203.0	27.7
2003	4.1	60.2	203.0	29.7
2004	4.3	64.5	205.0	31.5
2005	7.3	71.8	205.0	35.0
2006	2.6	74.4	206.0	36.1
2007	4.9	79.3	207.0	38.3
2008	4.3	83.6	208.0	40.2
2009	4.5	88.1	209.1	42.1
2010	5.5	93.6	209.1	44.8
2011	4.0	97.6	210.1	46.5
2012	2.1	99.8	210.2	47.5
2013	6.2	105.9	211.1	50.2
2014	5.3	111.3	211.0	52.7
2015	9.6	120.9	212.0	57.0
2016	2.7	123.6	212.2	58.2
2017	12.0	135.6	215.3	63.0
2018	2.1	137.7	215.2	64.0

Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

La Tabla 12 presenta la distribución por entidad federativa, de las plantas de tratamiento en operación, su capacidad instalada, caudal tratado y cobertura del mismo. Asimismo, se observa que la cobertura de tratamiento por estado a nivel nacional, es que 17 estados rebasan la cobertura de tratamiento media nacional, que fue del 64% (CONAGUA,2019).

Tabla 12. Caudal de aguas residuales municipales tratadas, en plantas de tratamiento por Entidad Federativa, 2018.

Entidad Federativa	En operación			
	No. De plantas	Capacidad instalada (l/s)	Caudal tratado (l/s)	Cobertura de tratamiento (%)
Aguascalientes	135	4,840	2,983	91.8
Baja California	45	7,883	5,978	91.6
Baja California Sur	31	2,051	1,626	76.4
Campeche	17	155	143	72.0
Chiapas	34	2,001	1,344	30.4
Chihuahua	185	10,263	7,032	86.1
Ciudad de México 2/	29	5,605	15,441	71.0
Coahuila	26	5,680	4,516	64.0
Colima	82	2,435	1,740	68.4
Durango	220	4,639	3,496	89.4
Guanajuato	64	7,561	5,221	72.7
Guerrero	67	4,428	3,755	96.5
Hidalgo 1/	56	23,877	484	19.4
Jalisco	122	15,245	12,346	88.2
México 2/	131	9,745	15,060	49.5
Michoacán	46	4.146	3,175	47.2
Morelos	52	2,770	1,276	19.9
Nayarit	70	3,494	2,510	96.7
Nuevo León	55	16,157	12,590	97.4
Oaxaca	76	1,818	1,291	60.1
Puebla	85	3,517	3,593	56.8
Querétaro	51	2,449	1,892	58.9
Quintana Roo	31	2,685	1,780	51.1
San Luis Potosí	40	2,573	2,101	66.2
Sinaloa	279	6,497	5,837	87.0
Sonora	109	7,394	6,116	66.9
Tabasco	99	2,970	2,665	36.3
Tamaulipas	47	7,369	4,096	75.7
Tlaxcala	55	1,482	1,050	61.1
Veracruz	108	7,015	4,712	42.2
Yucatán	28	449	231	5.2
Zacatecas	65	2,012	1,616	65.5
Total Nacional	**2,540**	**181,152**	**137,699**	**64.0**

1/ La capacidad instalada incluye los 23 000 l/s de la PTAR “Atotonilco”.
2/ El caudal tratado incluye el que se procesa en la PTAR “Atotonilco”, ubicada en el estado de Hidalgo, 12,990 l/s provienen de la Ciudad de México y 8,660 del Estado de México.
Fuente: Conagua/SGAPDS/Gerencia de Potabilización y Tratamiento

Finalmente, de acuerdo con las proyecciones de CONAPO, entre 2017 y 2030 la población del país se incrementará en 13.9 millones de personas, aunque las tasas de crecimiento tenderán a reducirse. Además, para el 2030 aproximadamente el 78.3% de la población total se asentará en localidades urbanas

El impacto del crecimiento de la población en los recursos hídricos disponibles de aguas superficiales y subterráneas, se ha venido observando a través del indicador agua renovable per cápita, que determina el volumen de agua disponible por habitante y es posible asociarlo con niveles de escasez y estrés, así considera escasez absoluta cuando el valor del indicador es menor de 500 y crónica cuando se encuentra entre 500 y 1, 000, con estrés entre 1, 000 y 1, 700 y sin estrés cuando es mayor de 1, 700 (CONAGUA, 2019).

Se espera que la RHA XIII Aguas del Valle de México mantenga su situación de escasez de agua y el grado de presión supere el 100%, como se sabe las necesidades de agua de esta región se complementan con importaciones de agua provenientes del Valle de Toluca y Sistema Cutzamala ver Tabla 13 (CONAGUA, 2019).

Tabla 13. Agua renovable per cápita, volumen concesionado per cápita y grado de presión, 2017 y 2030

RHA	Agua renovable (hm^3/año)	Volumen concesionado (hm^3/año)		Agua renovable per cápita (m^3/hab/año)		Volumen concesionado per cápita (m^3/hab/año)		Grado de presión (%)	
	2017	2017	2030	2017	2030	2017	2030	2017	2030
I. Península de Baja California	4,858	3,951	4,633	1,057	881	859	840	81.3	95.4
II. Noroeste	8274	7,007	5,224	2,837	2,465	2,403	1,556	84.7	63.1
III. Pacífico Norte	26,747	10,811	11,480	5,823	5,289	2,354	2,270	40.4	42.9
IV. Balsas	21,668	10,874	11,277	1,799	1,627	903	847	50.2	52
V. Pacífico Sur	30,836	1,579	1,955	6,017	5,711	308	362	5.1	6.3
VI. Río Bravo	12,844	9,680	10,177	1,019	894	768	708	75.4	79.2
VII. Cuencas Centrales del Norte	8,024	3,824	3,867	1,725	1,566	822	755	47.7	48.2
VIII. Lerma-Santiago-Pacífico	35,071	15,845	18,505	1,419	1,266	641	668	45.2	52.8
IX. Golfo Norte									
X. Golfo Centro	94,363	6,055	8,213	5,329	4,806	1,126	1,377	21.1	28.7
XI. Frontera Sur	147,195	2,547	3,113	18,776	16,643	325	352	1.7	2.1
XII. Península de Yucatán	29,647	4,793	8,341	6,212	5,081	1,004	1,430	16.2	28.1
XIII. Aguas del Valle de México	3,401	4,808	5,039	144	134	204	198	141.1	148
Total Nacional	**451,585**	**87,842**	**99,161**	**3,656**	**3,285**	**711**	**721**	**19.5**	**22**

Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2017B), CONAGUA (2017C), CONAGUA (2017D), CONAPO (2012).

Es primordial dirigir la atención en la capacitación y adiestramiento del personal operativo para el buen uso y mantenimiento de las plantas construidas. Así también es muy importante mantener en correcta operación la infraestructura ya existente y construir más plantas para lograr la meta de un México limpio y saludable al 100%.

¿Qué se va a hacer en México donde se tiene estrés hídrico alto? Y ¿Dónde se tiene abundancia de agua[21]?

[21] Sus niveles son tan altos que existen inundaciones muy frecuentes y con alto riesgo de contaminación de las aguas subterráneas.

IX.- Conclusiones

Cuidar los ecosistemas que hacen posible el ciclo del agua es esencial para lograr la seguridad hídrica de largo plazo en el país. El acceso universal al agua, el goce y el ejercicio de los derechos humanos al agua y al saneamiento, la producción de alimentos y el desarrollo económico solo se lograrán si se conserva la base natural en el territorio. Más allá de considerar a los ecosistemas como un usuario, el caudal ecológico es una condición irremplazable sine qua non para resolver las severas condiciones de estrés hídrico en diversas regiones del país (Programa Nacional Hídrico 2020-2024).

Se tiene que entender al agua como un recurso natural, que se mueve, que se agota, y que busca sus propias salidas. El agua, más allá de este líquido vital que se menciona, es un derecho que se tiene como humanos, pero también, es un derecho que tiene el medio ambiente de mantener su ciclo hídrico. Los humanos pueden demandar y consumir el agua, pero también se tiene la responsabilidad de devolverla con calidad para otro uso (Malpica, 2020).

Es sustancial crear conciencia en el cuidado del agua por lo que es necesario incluir a los usuarios del agua dándoles voz para que expongan sus opiniones, da dirección a las acciones que se decidan ejecutar y permite otorgar responsabilidades a los mismos demandantes apoyando en la cimentación de la conciencia del cuidado del agua.

El gobierno no puede dedicarse nada más al tema del agua potable, se tiene que ver todo en conjunto con el saneamiento. Esta es la razón por la cual las Naciones Unidas hablan de derecho humano al agua y saneamiento.

Es indispensable vigilar el cumplimiento de los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas. Se deben establecer o adecuar las condiciones particulares de descarga de los principales cuerpos de agua, así como promover la

reducción de la contaminación difusa asociada con agroquímicos y reforzar los mecanismos para controlar la contaminación derivada de actividades extractivas y del manejo y la disposición final de residuos sólidos (Programa Nacional Hídrico 2020-2024).

Es conveniente pensar en la participación del sector privado. Si se tiene un presupuesto público insuficiente, se tiene que pensar en asociaciones público-privadas pero que tengan un régimen de transparencia y de rendición de cuentas, y a su vez, tener organismos reguladores que puedan exigir estas cuentas, así como, la revisión de estas.

Para mejorar la capacidad de provisión de agua de las cuencas y acuíferos, es fundamental promover la conservación, la restauración y el ordenamiento de las cuencas, en particular de las partes altas de las mismas; garantizar el caudal ecológico en ríos y humedales; regular la extracción de materiales pétreos y la construcción de obras en bienes de propiedad nacional, así como incentivar la protección de las áreas de recarga subterránea y acciones para la recarga inducida (Programa Nacional Hídrico 2020-2024).

Posibles soluciones

El valor de una ley es que los criterios de la política y las metas sean obligatorios para todas las administraciones. Para que esto suceda se necesitan instrumentos como sistemas de información para la toma de decisiones. Se necesitan sistemas de planificación que articulen el nivel federal, estatal, municipal y comunitario para saber qué está pasando y si vamos a descentralizar hacia lo comunitario. Las nuevas leyes necesitan sistemas de participación pública, sistemas de monitoreo y evaluación de los resultados.

En el manejo del agua debe haber una gestión basada en economía circular, del fomento a la cultura, el acceso a la información, la participación ciudadana. el reúso del agua, la recarga de acuíferos, las energías renovables, la utilización del gas metano, el intercambio de agua potable por agua tratada en la agricultura y la transformación en energía eléctrica.

Es crucial contemplar el agua como un recurso que se debe reciclar y cuidar para garantizar que las comunidades preserven su derecho humano al agua.

Se puede fortalecer la captación de agua a partir de estrategias de conservación del suelo y bosques. Las cuencas altas son las fábricas del agua, por lo que se deben conservar mediante la reforestación.

X.- Bibliografía

Allan, J.A., (1998). “Virtual Water: a strategic resource. Global solutions to regional deficit”. Groundwater, Vo. 36, Nº 4: 545-546.

Anderson, T., (2002). “Water: from a public resource to a market commodity”, en: The New Economy of Water, Water Resource Impact, Vol. 4, Nº 1.

Arrojo, P., (2006). El reto ético de la nueva cultura del agua. Funciones, valores y derechos en juego. Ed. Paidós Ibérica, Barcelona.

Biswas, A.K. (2004). “Integrated Water Resources Management: A reassessment. A water contribution”. Water International, Vol. 29(2), pp. 248-256.

CONAGUA (2019). Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.

CONAGUA-SEMARNAT (2018). Estadísticas del Agua en México.

Constanza, R., Daly, H.E., Bartholomeu, J., (1991). “Goals, Agenda and Policy Recommendations for Ecological Economics”. En R. Constanza (ed.) Ecological Economics. Columbia University Press, pp. 1-20. Nueva York.

Cosgrove, W.J., Rijsberman JSBERMAN, F.R. (2000). World Water Vision: Making Water Everybody’s Business, Earthscan Publications. London, UK.

Cuervo, A., (1986). “La privatización de la empresa pública, ‘la nueva desamortización’”, Papeles de Economía Española, Vol. 27, pp. 331-340.

Enaboulsi, J.C., (2001). “Organization management and delegation in the French water industry”, Annals of Public Cooperative Economics, Vol. 72.

Gilpin, A. (2000). Environmental Economics: A Critical Overview. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York.

Gleik, P., (2000). The World’s Water: The Biennial Report on Freshwater Resources 2000-2001. Island Press, Washington, DC.

Glennon, R., (2004). “Water Scarcity, Marketing and Privatization”, Texas Law Review, Vol. 83, pp. 1873-1902.

Godwy, J.M., (1994). Coevolutionary Economics: The Economy, Society and the Environment. Kluwer Academic Publishers. Massachusetts.

González Reynoso, A.E., Jiménez Cisneros, B., Barrios Reynoso, J.E., y Torregrosa y Armentia, M.L. (Coord.) (2019), Calidad del agua en México. En Calidad del Agua en las Américas. Riesgos y oportunidades. México: IANAS.

Griffin, R.C. (2006). Water Resource Economics – The Analysis of Scarcity, Policies and Projects. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, USA.

Johnson, C., Handmer, J., (2002). “Water supply in England and Wales: whose responsibility is it when things go wrong?”, Water Policy, Vol. 4, pp. 345-366.

Lichtinger Waisman Víctor (2020). Saneamiento de Ríos y Cuerpos de Agua en Zamora Saenz Itzkuauhtli (2020), Panorama y Perspectivas del Agua en México, 2019 -2024, Cuaderno de Investigación No. 62, Instituto Belisario Domínguez, Senado de la República.

López-Gunn E. y Llamas MR (2008). Re-thinking water scarcity: can science and techno global water crisis? Natural Resources Forum 32, September: 228-238.

Malpica Aída del Rosario (2020), Cultura e inclusión social en el manejo integral del agua en Zamora Saenz Itzkuauhtli (2020), Panorama y Perspectivas del Agua en México, 2019 -2024, Cuaderno de Investigación No. 62, Instituto Belisario Domínguez, Senado de la República.

Martínez Pepin Lehalleur (2020). Información y participación para el monitoreo de la calidad del agua en Zamora Saenz Itzkuauhtli (2020), Panorama y Perspectivas del Agua en México, 2019 -2024, Cuaderno de Investigación No. 62, Instituto Belisario Domínguez, Senado de la República.

Marshall, A. (1890). Principios de Economía. Ed. Aguilar, (3ª Edición 1957). Madrid.

Meadows, D.H., Meadows, D. L., Randers, J. y Behrens III, W.W. (1972). Los límites del crecimiento. Ciudad de México: FCE.

Molina, M., Sarukhán, J., y Carabias, J. (2017). El cambio climático. México: FCE, SEP y Conacyt.

Naredo, J.M. (2000). “Economía y sostenibilidad: la economía ecológica en perspectiva”. Polis, Revista Académica Universidad Boliviana, Vol 1, Nº 1, pp. 1-27

Oki, T., y Kanae, S., (2006). “Global hydrological cycles a world water resources”, Science, Vol. 313, pp: 1068-1072

Olivera Villa Beatriz (2020), Uso de Agua para actividades extractivas en Zamora Saenz Itzkuauhtli (2020), Panorama y Perspectivas del Agua en México, 2019 - 2024, Cuaderno de Investigación No. 62, Instituto Belisario Domínguez, Senado de la República.

Odendaal, P.E. (2002). “Integrated Resource Management (IWRM), with Special Reference to Sustainable Urban Water Management”. En CEMSA 2002 Conference Johannesburg, Sudáfrica.

Ohlsson, L. (1998). Water and Social Resource Scarcity - An Issue Paper Commissioned by FAO/AGLW. Presentado como discussion paper en el 2nd FAO E-mail Conference on Managing Water Scarcity. WATSCAR 2

Pearce, D.W., Tuerner, R.K. (1990). Economics of Natural Resources and the Environment. The Johns Hopkins University Press, New York. Edición en Español Economía de los Recursos Naturales y Medio Ambiente. Colegio de Economistas de Madrid. Celeste Ediciones, 1995.

Pigou, A.C. (1920). The Economics of Welfare. Macmillan, Londres (4ª Edición en 1942)

Postel, S., (2001). “Safeguarding our water-growing more food with less water”. Scientific American 40-45.

Programa Nacional Hídrico (2020-2024)

Rodríguez, R., (2004). “The Debate on Privatization of Water Utilities: A Commentary”, Water Resources Development, Vol. 20 (1), pp. 107-12.

UNEP (2006). Water and Wastewater Reuse: An Environmentally Sound Approach for Sustainable Urban Water Management (www.unep.or.jp).

UNESCO (2019). Informe Mundial de Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019: “No dejar a nadie atrás”

Velázquez, E., (2008). “El metabolismo hídrico y los flujos de agua virtual. Una aplicación al sector hortofrutícola de Andalucía (España)”, Revista Iberoamericana de Economía Ecológica, Vol. 8, pp. 29-47.

Warner, J. (2003). “Virtual water-virtual benefits?”, En En Hoekstra (ed). Virtual Water Trade. Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual water Trade. Value of Water Research Report Series No. 12. Delft, The Netherlands: UNESCO-IHE Institute for Water Education.

Zamora Saenz Itzkuauhtli (2020). Panorama y Perspectivas del Agua en México, 2019 -2024, Cuaderno de Investigación No. 62, Instituto Belisario Domínguez, Senado de la República.