

Riesgo climático y definición de estrategias financieras para su mitigación en el sector agua y saneamiento en ALC

Agua y Saneamiento: Visión general de los sistemas de suministro ante el cambio climático

Autor:
Luis Eduardo Mora Mora

Editores técnicos:
Mauro Nalesso
Alejandro Liñayo

División de Agua y Saneamiento

NOTA TÉCNICA N°
IDB-TN-01921

Riesgo climático y definición de estrategias financieras para su mitigación en el sector agua y saneamiento en ALC

Agua y Saneamiento: Visión general de los sistemas de suministro ante el cambio climático

Autor:

Luis Eduardo Mora Mora

Editores técnicos:

Mauro Nalesso

Alejandro Liñayo

Abril 2020

Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo
Mora Mora, Luis Eduardo.

Riesgo climático y definición de estrategias financieras para su mitigación en el sector
agua y saneamiento en ALC: Agua y saneamiento: visión general de los sistemas de
suministro ante el cambio climático / Luis Eduardo Mora Mora; editores, Mauro
Nalesso, Alejandro Liñayo.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 1921)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Water-supply-Environmental aspects-Latin America. 2. Water-supply-Environmental
aspects-Caribbean Area. 3. Sewage disposal-Economic aspects-Latin America. 4.
Sewage disposal-Economic aspects-Caribbean Area. 5. Climatic changes-Risk
management-Latin America. 6. Climatic changes-Risk management-Caribbean Area.
7. Climate change mitigation-Economic aspects-Latin America. 8. Climate change
mitigation-Economic aspects-Caribbean Area. I. Nalesso. Mauro, editor. II. Liñayo R.,
Alejandro, editor. III. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Agua y
Saneamiento. IV. Título. V. Serie.

IDB-TN-1921

Códigos JEL: Q25, Q51, Q54.

Palabras clave: Riesgo climático, estrategias financieras, agua y saneamiento,
sistemas de suministro, cambio climático.

El autor y editores desean agradecerle al equipo que aportó a la elaboración de este
documento y a la discusión sobre la temática, y en particular a los especialistas Herve
Jegat, Tomas Bandes, Jorge Rodríguez, Diego Barreto, Ángela Henao, Carlos
Espinoza, María García, Gustavo Rangel y Linneth Rodríguez.

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2020 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Riesgo climático y definición de estrategias financieras para su mitigación en el sector agua y saneamiento en ALC

Agua y Saneamiento: Visión general de los sistemas de suministro ante el cambio climático



BID

Banco Interamericano
de Desarrollo

TABLA DE CONTENIDO

I	Introducción	5
1	1. Resumen de los sistemas de suministro de agua potable y saneamiento de aguas servidas por región	8
	1.1 Región Centroamérica	9
	1.2 Región El Caribe	10
	1.3 Región Suramérica	11
2	2. Regionalización	13
	2.1 Centroamérica: Población, recursos hídricos, cobertura de agua potable y saneamiento de aguas servidas (GWP, 2017)	14
	2.1.1 Guatemala	14
	2.1.2 El Salvador	15
	2.1.3 Honduras	15
	2.1.4 Nicaragua	16
	2.1.5 Costa Rica	17
	2.1.6 Panamá	18
	2.1.7 México	18
	2.1.8 Belice	19
	2.2 El Caribe: Población, disponibilidad hídrica, cobertura de agua potable y saneamiento mejorado	21
	2.2.1 Barbados	21
	2.2.2 República Dominicana	21
	2.2.3 Trinidad Tobago	22
	2.2.4 Haití	22
	2.2.5 Bahamas	22
	2.2.6 Jamaica	23
	2.3 Suramérica: Población, fuentes, disponibilidad hídrica, cobertura agua potable y saneamiento mejorado	24
	2.3.1 Colombia	24
	2.3.2 Guyana	25
2.3.3 Surinam	25	
2.3.4 Venezuela	26	
2.3.5 Argentina	27	
2.3.6 Chile	28	

TABLA DE CONTENIDO

2.3.7	Paraguay	28
2.3.8	Uruguay	29
2.3.9	Bolivia	30
2.3.10	Brasil	31
2.3.11	Ecuador	32
2.3.12	Perú	32
2.4	Red de expertos	34
3.	Estado del arte de los sistemas de suministro de agua potable y saneamiento de aguas servidas	35
3.1	Análisis de los objetivos de desarrollo del milenio en América Latina y El Caribe	36
3.2	Instrumento para el levantamiento de información a nivel país y ciudad	38
3.3	Fuentes documentales y de conocimiento mundial	38
3.4	Una breve visión sobre requerimientos tecnológicos y retos que tendrán que enfrentar el sector con mira a su adaptación y/o mitigación del cambio climático	40
3.4.1	Sistemas de monitoreo de variables fundamentales en fuentes superficiales	40
3.4.2	Sistemas de monitoreo de variables fundamentales en fuentes subterráneas	40
3.4.3	Monitoreo de niveles del mar	40
3.4.4	Sistemas de monitoreo de retrocesos de glaciares	41
3.4.5	Potabilización	41
3.4.6	Distribución	41
3.4.7	Recolección de aguas servidas	41
3.4.8	Sistemas de tratamientos	42
3.4.9	Tecnología de reuso del agua	42
3.4.10	Captación de aguas de lluvias	42
3.4.11	Desalinización de agua	42
3.5	Algunas fuentes bibliográficas a considerar para la priorización de impactos frente al cambio climático	43
4.	Análisis sectorial de las comunicaciones nacionales de América Latina y El Caribe	44

3

4

TABLA DE CONTENIDO

C

Conclusiones

46

Recomendaciones

48

Referencias

49

A

Anexo I-1. Poblacional mundial, de Latinoamérica y del Caribe en el lapso de 2015-2030

54

Anexo I-2. Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)

56

Anexo I-3. Cuestionario expertos

57

Anexo I-4. Tabla resumen de las comunicaciones nacionales por país sobre APS

65

INTRODUCCIÓN

Las actividades del presente estudio se realizan con base en los principios de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) y en los postulados del Desarrollo Sostenible.

La GIRH no solo trata del manejo más eficiente de los recursos físicos (agua, suelo, vegetación), sino acerca de reformar los sistemas de gestión, capacitación de las personas, concientización, participación y comunicación, entre otros, para obtener beneficios duraderos y equitativos de esos recursos.

La vinculación de la población en la solución y problemas del agua, a través de planes, programas o proyectos, y fomentando el estado de gobernabilidad, garantiza el establecimiento de alternativas sociales ambientalmente sustentables. En tal sentido, las políticas hídricas en materia de gestión del agua deben apoyarse sobre la participación de la sociedad civil y los usuarios del agua. Asimismo, la Legislación Nacional, Regional y Local debe adecuarse en favorecer el alcance de las metas de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos.

La GIRH promueve un cambio de enfoque en la gestión del agua, donde se debe tratar de privilegiar entre otros ámbitos, el paso de la gestión de la oferta a la gestión de la demanda, así como de la explotación (aprovechamiento) a la conservación y uso racional del agua. En definitiva, existen dos criterios estratégicos para la GIRH: primero, crear un ambiente amplio, participativo, interdisciplinario, intersectorial, transparente y con visión compartida; y segundo, adherir el viejo principio ambientalista “Pensar Globalmente y Actuar Localmente”.

Pensar globalmente significa: comprender muy bien el sistema y su contexto, conocer el ciclo hidrológico y todos los sectores involucrados, identificar todos los componentes relevantes y sus interacciones, y tener una visión de futuro posible y deseado. Actuar localmente significa: conocer los problemas y oportunidades del sistema (análisis estratégico), identificar y priorizar aspectos críticos, decidir las líneas estratégicas a desarrollar, formular un proyecto específico para cada línea de acción, y todo proyecto bien formulado debe alcanzar una factibilidad técnica, financiera, económica, social, ambiental, política, institucional y legal.

En este contexto podemos introducir el concepto de la Gobernanza del Agua, referida a la capacidad de un sistema social para movilizar energías de una manera coherente, para el desarrollo sostenible de los recursos hídricos. Implica la habilidad para diseñar políticas, leyes y reglamentos (movilizando recursos en su apoyo) que sean socialmente aceptadas, cuyos objetivos son el desarrollo sostenible y el uso efectivo de los recursos hídricos por los diferentes actores involucrados en el proceso.

En la siguiente Figura 1, se muestran las dimensiones de la Gobernanza.

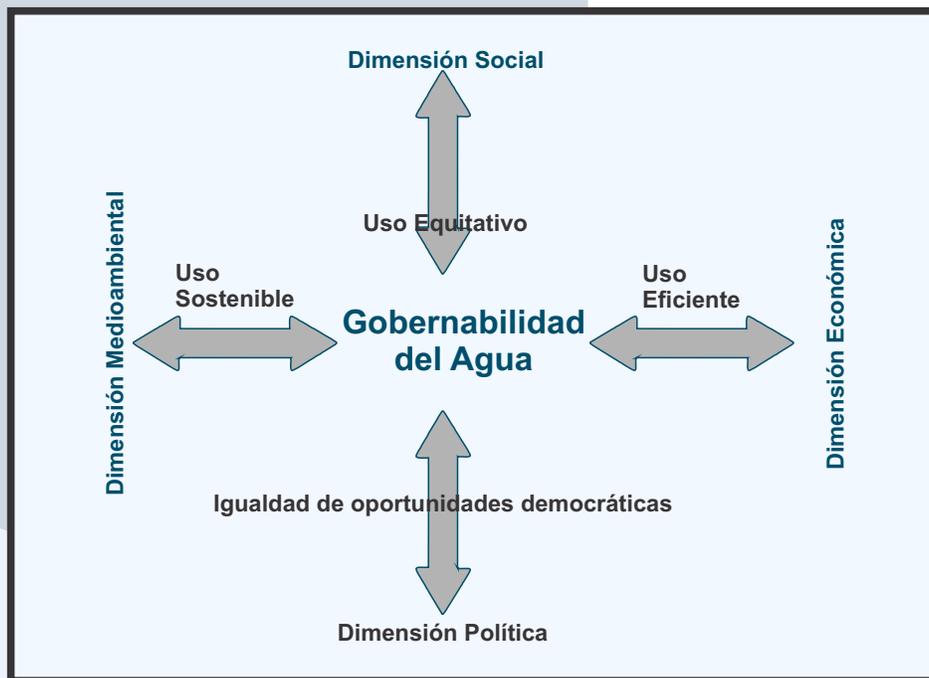


Figura 1. Dimensiones de la Gobernanza. Fuente: Troop (2005)

Población de América Latina y El Caribe (ALC)

La población urbana en ALC representa aproximadamente el 81% de la población total, BID (2015), aspecto que da cuenta del alto impacto en la gestión de provisión de servicios de APS a las urbes de ALC. Ver Anexo I-1. Población de los países y ciudades de ALC.

En relación con el Sector Agua potable y Saneamiento (APS) es conveniente resaltar que la utilización del recurso agua para uso urbano representa el 17% del total de los recursos disponibles en ALC.

Por consiguiente, el sector APS presenta retos a superar en cuanto a los objetivos del milenio, aspecto que se desarrolla en el presente informe, así como aquellos intrínsecos en los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). A los fines de este estudio se supone que el no cumplimiento de los objetivos del milenio por parte de los países de la región disminuirá la capacidad de adaptación de estos frente al cambio climático, aspecto que será abordado en los enfoques metodológicos a presentar en entregas posteriores de este estudio.

En cuanto a los ODS, el estudio realizado por el BID (2015), observando las empresas operadoras del Sector APS para superar los retos de los ODS, deben: a) Desarrollar un marco legal e institucional y gobernanza adecuado, b) aumentar la cobertura de los servicios, especialmente en las zonas peri-urbanas c.) Incrementar el tratamiento de las aguas residuales. d) Elevar la calidad de los servicios, especialmente en materia de continuidad. e) Incrementar la eficiencia operativa. f) Desarrollar esquemas tarifarios y de subsidios adecuados. g) Mejorar los niveles de información, transparencia y rendición de cuentas. h) Promover la participación de la sociedad civil y de las autoridades locales.

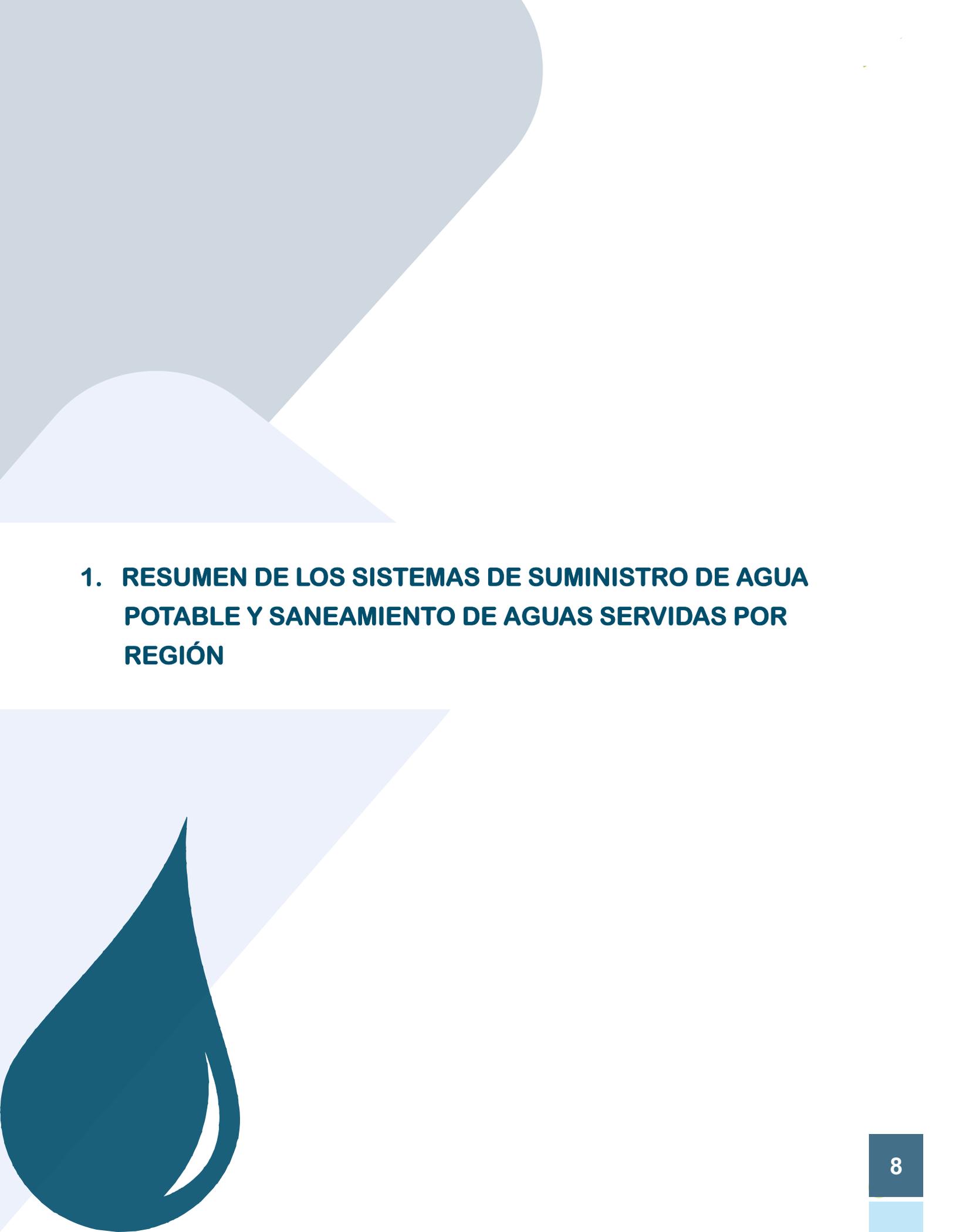
Para las empresas del Sector APS se plantean innumerables retos frente al cambio climático tanto para la adaptación de los sistemas a eventos de lluvias máximas, como la gestión del sistema en pocas de sequías.

En el caso de sequías, cabe destacar, las medidas, de redundancia en fuentes y suministros; y las enfocadas al uso eficiente del agua y reducción de consumos, aquellas encaminadas al uso, transferencia y adopción de tecnologías para el reso del agua y el aprovechamiento de las aguas de lluvia. El reso del agua se impone como medida presente y futura para enfocar problemas de adaptación contemporáneos, en este sentido la ONU (2017), dedica una importante publicación para abordar este importante aspecto.

En términos de eficiencia de la gestión para las empresas de ALC se puede citar que el Agua no contabilizada (ANC) o Facturada (ANF) representa el 40% (2017). Lo que ya supone un reto transformar estos índices en valores internacionalmente aceptables de al menos un 20%.

Igualmente, en promedio, el 20% del consumo de agua no es medido llegando hasta un máximo de 80%, lo que supone otro reto a enfrentar.

El presente informe busca presentar una breve visión del sector APS de las diferentes regiones de ALC: Centroamérica, Suramérica y el Caribe, destacando los aspectos más importantes a los fines que persigue el presente ámbito al CC, seguidamente se hace una revisión del estado del arte de las metas alcanzadas por cada país con respecto a los objetivos del milenio, considerado como línea base para referir los pasivos o compromisos básicos alcanzados por cada país en la resolución de sus necesidades con respecto al Convenio Marco de las Naciones Unidas.



1. RESUMEN DE LOS SISTEMAS DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS POR REGIÓN



1.1 REGIÓN CENTROAMÉRICA

Los países de la región de Centroamérica, se caracteriza en su mayoría por presentar al menos tres tipos de riesgo, siendo los de mayor importancia: las inundaciones, las sequias y los riesgos sísmicos.

Los servicios de agua potable se ven afectados por cambios bruscos en la economía, evitando que una parte de este preciado recurso llegue a los hogares de Centroamérica.

México, para fines del presente análisis se incluye como parte integrante de los países del sector, lo cual no es necesariamente cierto debido a su extensión geográfica predominante hacia América del Norte. Es importante recalcar que es el país que presenta más comunicaciones frente al CC y además cuenta con los esquemas de gestión integral de los recursos hídricos más desarrollados en ALC, así pues, el país que presenta menos comunicaciones es Nicaragua. La Figura 2 muestra la distribución de las comunicaciones para Centroamérica.

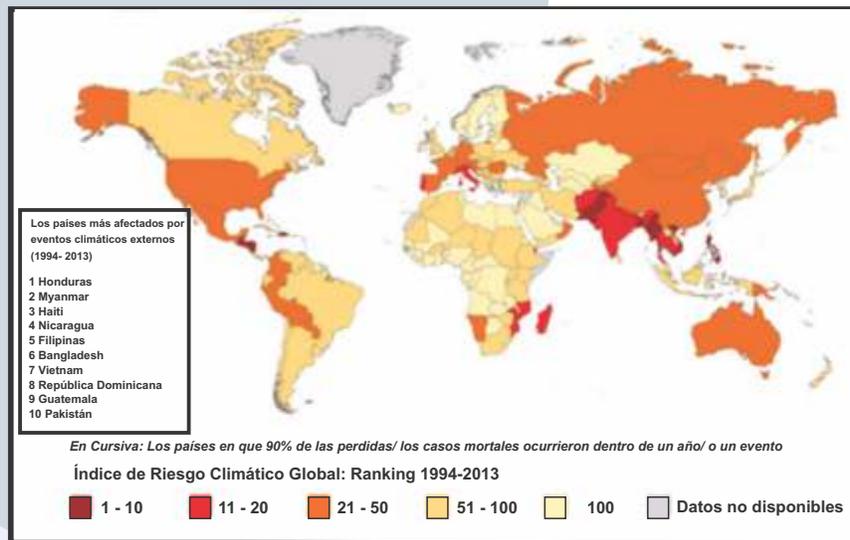
Existen experiencias en la GIRH como la aprobación de leyes de aguas en Nicaragua y Honduras, proyectos de conservación hídricos forestales en Costa Rica y Panamá, entre algunas de las experiencias implementadas en la región, siendo estas lecciones aprendidas que son importantes considerar.

El Índice Global de Riesgo Climático 2013 (CRI por sus siglas en inglés) coloca a Honduras, Nicaragua y Guatemala en los puestos 1, 4 y 9 a nivel mundial, según se muestra en la Figura 3. El registro histórico, demuestra lo vulnerable de la región al CC.

En cuanto a la disponibilidad de recursos hídricos, es conveniente destacar que el Salvador cuenta con un déficit hídrico importante, situándose por debajo de 4,144 m³/hab./año como valor mínimo requerido a nivel mundial. Además, la mayoría de sus recursos sufren condiciones severas de contaminación.



Figura 2. Comunicaciones Nacionales en los países de Centroamérica



Fuente: Germanwatch y Munich Re NatCatSERVICE

Figura 3. Mapa de riesgos frente al Cambio Climático Global. Fuente: GWP (2017)

1.2 REGIÓN EL CARIBE:

Las políticas de desarrollo en estos países hacen mayor énfasis al abastecimiento de agua potable en detrimento de las políticas, y planes de manejo y desarrollo de los servicios de saneamiento mejorado, siendo perjudicial para las de aguas subterráneas como fuentes principales a los suministros de aguas potable, a causa de la contaminación directa, la escasa planificación de los vertidos de aguas servidas, entre otras. En las grandes ciudades en algunos casos la cobertura de saneamiento mejorado es escasa, además no cuentan con planes maestros para la gestión integral de los recursos. Es importante recalcar que el país con mayores comunicaciones nacionales en El Caribe es Trinidad y Tobago, el resto de las islas, se encuentran a la fecha con la misma cantidad (2 comunicaciones). La Figura 4 muestra la distribución de las comunicaciones de los países del Caribe.

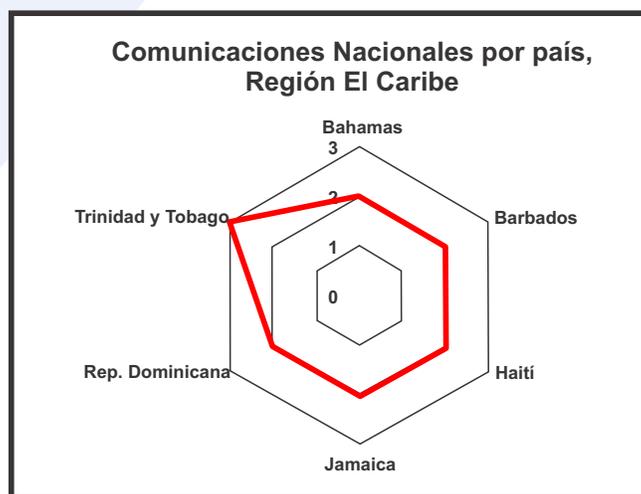


Figura 4. Distribución de las comunicaciones nacionales en los países de El Caribe

1.3 REGIÓN SURAMÉRICA:

De los 10 países, CEPAL (2017) que lograron las metas de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), 5 son suramericanos, porcentaje que va en aumento en los próximos años uniéndoseles Brasil (2016) y Perú (2018), lo cual evidencia la preocupación que tiene gran parte de los países suramericanos en cuanto a mejorar la calidad de vida de sus habitantes, mejora que influye en el desarrollo del país. Los sistemas de suministro de agua potable en la mayoría de los países están bien encaminados, no siendo así los sistemas de saneamiento mejorados de aguas servidas, situación que se ve incrementada en la zona rural.

En el análisis realizado se observa que la mayoría de las ubicaciones de las grandes ciudades no coincide con la ubicación de las fuentes de mayor disponibilidad de aguas, tanto superficiales como subterráneas, presentando grandes problemas debido a que deben disponer de varias fuentes para saciar las necesidades presentadas, lo cual va en detrimento del desarrollo de los sistemas. Además, se observa que las zonas populosas de la mayoría de los países están en condición marginal en relación con los servicios de distribución de agua potable y de saneamiento., esto debido a los crecimientos poblacionales anárquicos. En cuanto a la legislación de dichos servicios, no existen o son de reciente data, por lo cual aún no se tiene experiencia ni conocimiento de su implementación.

Con relación a las Comunicaciones Nacionales por país en la Convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el país de Suramérica que presenta mayor número de comunicaciones es Uruguay y con la menor cantidad se encuentran Surinam y Venezuela. En la Figura 5 se muestra la distribución de las comunicaciones nacionales de los países de Suramérica y en la Figura 6 el estado actual de las comunicaciones nacionales en ALC.



Figura 5. Distribución de las comunicaciones nacionales en los países de Suramérica.



Figura 6. Estado actual de las Comunicaciones Nacionales de ALC

2. REGIONALIZACIÓN



2.1 CENTROAMÉRICA: POBLACIÓN, RECURSOS HÍDRICOS, COBERTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS (GWP, 2017)

2.1.1 Guatemala:

Para el año 2015, Guatemala tenía una población aproximada de 16.176.133 de habitantes con un recurso hídrico anual de 24.500 m³, de los cuales solo un 3% es destinado a: riego, uso doméstico e industrial, disposición de desechos, generación de energía y navegación. Sobre el potencial de agua subterránea durante el 2011, se determinó que el 26% del territorio tiene alto potencial (llanuras aluviales del sur y planicies), mientras el 47% es pobre o muy pobre. Diferentes estudios estiman un volumen disponible anual de agua subterránea en alrededor de 30.000 Mm³, la demanda representa el 22% del recurso hídrico disponible. En lo que respecta con respecto a la cobertura de agua potable se estima en 93% (solo el 15% del agua es desinfectada) y 64% de saneamiento (CEPAL, 2017). Según IARNA, 2012; hay 14 cuencas con alta contaminación física, biológicas y contaminantes tóxicos. En 2015 se tiene un registro de 547 entes generadores de aguas residuales de los cuales 151 cumplen con los parámetros del reglamento 236-2006 de descarga a cuerpos de agua, 286 no cumplen, 15 son municipalidades con algún grado de cumplimiento y 95 no se han monitoreado por diferentes razones.

Institucionalidad: Falta un ente regulador, fortalecer el ente rector, el régimen de los prestadores y la definición de los derechos, deberes y obligaciones de los usuarios que distinga, además, entre la situación urbana y la rural. La Legislación Nacional norma aspectos de la prestación de los servicios de agua y saneamiento. La Constitución asigna al municipio la atribución de prestarlos; el Código Municipal le otorga facultades para regularlos y concesionarlos; el Código de Salud garantiza la calidad de agua y de servicios; y la Ley Ambiental garantiza el abasto de agua para fines domésticos. Guatemala, no han tenido nunca una Ley específica en materia hídrica.

En Guatemala, más del 90% de los cursos de agua superficial están contaminados con heces fecales y otros desechos nocivos para la salud. A nivel nacional, las redes de alcantarillado sanitario cubren el 38% de la población; el uso de letrinas y pozo ciego con un 41% de los hogares; excusado lavable el 7% de los hogares e inodoro conectado a fosa séptica el 6% de los hogares. Para el año 2010, el Proyecto “Servicios de agua potable y saneamiento en Guatemala: beneficios potenciales y determinantes de éxito”, elaborado por la Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL), en conjunto con la Cooperación Técnica Alemana (GTZ), estimaba que sólo el 5% de las aguas residuales recolectadas en los alcantarillados sanitarios recibía tratamiento y el resto se descargaba a cuerpos receptores sin depuración previa. Igualmente, de las 87 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, solamente una ínfima cantidad de estas funcionaba debido a problemas de mantenimiento.

Retos: La inversión requerida para APS es de US\$ 4.9 mil millones entre los años 2011 al 2014, ya que el sistema de información nacional del subsector de agua y saneamiento es aún inexistente. Según CEPAL 2017, en relación a las metas del Milenio (ODM) Guatemala no cumplió (93% acceso a fuente mejorada de agua y 64% de acceso a una solución mejorada de saneamiento).

2.1.2 El Salvador:

Para el año 2015, El Salvador tenía una población aproximada de 6.401.415. El balance hídrico dinámico en el 2014 demostró una disponibilidad de 17.917 Mm³ (MARN, 2014) de escurrimiento superficial y 183.93 Mm³ de fuentes subterráneas. Los recursos hídricos de El Salvador sufren condiciones severas de contaminación, en buena medida debido a la ausencia de tratamiento de las aguas residuales municipales que descargan a los cuerpos receptores. Estudios recientes señalan que el 90% de los cursos de agua superficial padecen niveles de contaminación importantes. Casi la totalidad de las aguas residuales municipales que se producen, alrededor del 98%, y un 90% de los efluentes industriales, no reciben tratamiento alguno previo a su vertido en un cuerpo receptor.

Desde el punto de vista institucional, la prestación de servicios de abastecimiento de agua y saneamiento es competencia de un amplio número de proveedores, siendo la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), quien agrupa la mayor cantidad de Municipios, 149 de los 262 existentes, en el orden del 40% de la población total. Esta situación refleja la inexistencia de una política coherente en el sector. Según estudio realizado por la Universidad de North Carolina (USA) en el año 2015, el nivel de acceso a los servicios de agua potable y saneamiento en El Salvador presentaba coberturas del 94% y 75% respectivamente (CEPAL, 2017), valores por debajo de los estándares de la región. La población que cuenta con el servicio intradomiciliario y con pozos (70% en total), no hace ningún tratamiento de agua, el 37% en zona urbana y 90% en zona rural. Cuando se trata de la población asentada en el medio rural, donde reside un tercio (1/3) de la población total, las coberturas declinan a valores del 87% y 60%, la dotación doméstica es de 220 l/h/d.

Existe la necesidad de un rector, así como de un regulador claro y definido, ya que posee un servicio irregular y discontinuo, así como bajo control de calidad. No se percibe planificación estratégica sectorial y programa de inversiones.

Con relación a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), no fueron cumplidos por El Salvador, para el acceso mejorado de agua (meta 85% logró 94%), y para saneamiento mejorado (meta 76% y logró 75%).

2.1.3 Honduras:

La población de Honduras es de 8.098.000 habitantes. El balance hídrico del 2003 se estimó en 87.653 Mm³ (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Publicas de Honduras, 2003) y de 92.813 Mm³. Los porcentajes por extracción de agua por usos corresponde al: riego 52,4%, consumo humano 14,32%, producción de energía hidroeléctrica se estima en 13,63% y producción industrial 5,18%, la minería consume 0,01% y otros usos 14,45%. La oferta hídrica del país es importante, pero la demanda de agua potable actual solo utiliza el 5% de la oferta existente. La demanda de agua (SAG, 2012), es de 2.200 Mm³/año, que incluye todos los usos (doméstico 315 Mm³/año, energía hidroeléctrica 300 Mm³/año, Industrial 114 Mm³/año, entre otros), donde menos del 10% se suple con agua subterráneas (excluyendo el riego) y el resto con recurso superficial.

La cobertura de agua potable: 91% pero, el 90% del servicio de agua no es continuo, así como el saneamiento 83% (CEPAL, 2017). Si cumplió con las metas de los ODM (para cobertura de agua mejorada la meta era de 87% logró 91% y saneamiento mejorado la meta era de 74% logró 83%). El Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento (CONASA), en el Documento “Situación del Agua Potable y Saneamiento en Honduras, frente a los desafíos post 2015”, publicado en marzo de 2015, señala que un millón (1 x 10⁶) de personas carecen del servicio de agua y un millón seiscientos mil (1,6 x 10⁶) no tienen servicios sanitarios adecuados, dentro de los cuales hay seiscientos mil (6 x 10⁵) que aún defecan al aire libre. En cuanto al tratamiento de aguas residuales domésticas, existe un número limitado de plantas depuradoras en operación. El Informe Final del Estudio de la Situación del Agua y Saneamiento en Honduras, señala que alrededor del 27,3% de los líquidos residuales de la población urbana recibe algún tipo de tratamiento antes de su vertido. En Tegucigalpa, fue inaugurada en noviembre de 2007, la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Elvin Ernesto Santos Lozano”, la cual permite depurar el 20% de las aguas residuales que se generan en dicha ciudad.

La inversión en el sector APS entre el 2002 y 2010 es de US\$ 28 millones anuales, una parte de estos recursos se obtuvo de cooperación internacional.

Retos en el sector: Fortalecer la entidad rectora, reguladora y mecanismos de coordinación interinstitucional. Dar atención al área rural con soluciones sanitarias viables para asentamientos dispersos y comunidades indígenas. Inversión en el sector APS: programaron alrededor de US\$ 530 millones entre 2010-2014 para la rehabilitación y ampliación de los servicios de agua y saneamiento.

2.1.4 Nicaragua:

Nicaragua cuenta con una población 6.262.700 habitantes, de los cuales el 42% de la población es rural. Los recursos hídricos internos renovables superficiales se estiman en 152.596 km³/año, los recursos subterráneos son 59 km³/año. El flujo de entrada se estima en 8.31 km³/año. Los recursos hídricos renovables totales se estiman en 164.519 km³/año. Los recursos renovables explotados se estiman en 103.778 km³/año de los cuales 95.013 km³/año son recursos hídricos renovables superficiales regulares, 5.701 km³/año recursos hídricos renovables superficiales irregulares y 3.064 km³/año recursos hídricos renovables subterráneos regulares. La extracción hídrica total nacional para el 2011 alcanzó los 1.545 km³, destacando el sector agrícola con el 76% (1.185 km³), 0,075 km³ representando el 5% del total. La región del Pacífico concentra el 57% de la población y la totalidad de las ciudades más importante del país, en esta región los caudales superficiales son menores que en la vertiente Atlántica, sin embargo, la disponibilidad de agua subterránea es abundante, esto hace que el suministro de las demandas se realice principalmente con agua subterránea.

En cuanto a cobertura el 87% Agua Potable y 68% Saneamiento. No alcanzó los objetivos del milenio (cobertura de agua segura 87% igual a la meta y saneamiento mejorado 68% meta 72%).

Los proyectos planteados en APS, como la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Managua está inserta en el Programa de Manejo de la Cuenca del Lago de Managua, el cual contempla la rehabilitación y ampliación del sistema de alcantarillado de Managua y saneará los efluentes de más de sesenta (60) industrias y las riberas del acuífero de 1.000 km² de superficie, que recibe desde el año 1.927 aguas servidas. El proceso arranca con desbaste, separación de arenas y grasas. A continuación, un sedimentador primario que utiliza un sistema llamado “lamelas”.

El Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados (INAA), es el ente regulador y la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (ENACAL) promueve y provee el acceso a servicios de agua y saneamiento. La Estrategia Nacional Ambiental y del Cambio Climático - Plan de Acción 2010-2015- impulsa el aseguramiento del agua para fines domésticos y para controlar la contaminación. La Estrategia Sectorial de Agua Potable y Saneamiento (2005-2015) contempla el ordenamiento y financiamiento del sector y la participación de la sociedad.

La inversión para el sector APS para el lapso comprendido entre 2014 al 2018 es de US\$ 332 millones. Con respecto a la Legislación, la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales de Nicaragua puesta en vigencia en el 1996, se inicia una gestión más integral de los recursos hídricos, en el 2007 se aprueba la Ley General de Aguas nacionales (Ley 620) que pone énfasis en la gestión integrada del recurso a partir de las cuencas, subcuencas y microcuencas hidráulicas e hidrogeológicas del país, lo más importante de la Ley es la creación de la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

2.1.5 Costa Rica:

La población de Costa Rica es de 4.832.234 habitantes. La extracción hídrica total nacional para el 2013 alcanzó los 2,35 km³, descartando el sector agrícola con una extracción de 1,33 km³, equivalente al 57% del total de las extracciones del cual 1.11 km³ al riego y 0,22km³ al sector ganadero. Las extracciones para el sector municipal alcanzaron los 0.76 km³ o el 32% del total, y las extracciones para el sector industrial alcanzaron los 0,26 km³ o el 11% del total. Del volumen extraído 1.554 km³ o el 66,2% viene de fuentes superficiales y 0,793 km³ o 33,8% viene de fuentes subterráneas y 0,003 km³ o 0.1% agua desalinizada. La cobertura de los servicios agua potable es de 96% y 95% de saneamiento.

Con relación a los Objetivos del Milenio con respecto a agua segura y saneamiento mejorado, Costa Rica si cumplió (de agua segura meta 97% y logro 98% y en saneamiento mejorado meta 94% y logro 95%). La inversión en el sector APS está alrededor de US\$ 72 millones anuales, de los cuales el 68% se ha invertido en el área metropolitana de San José.

El Instituto de Acueductos y Alcantarillados (AyA) es el encargado de proveer servicios de agua y saneamiento, y en conjunto con la Dirección de Aguas del Ministerio de Ambiente y Energía (MINA E), tienen a cargo la gestión del agua y la participación de las Asociaciones Administradores de los Sistemas de Acueductos y Comités Alcantarillados Rurales (ASADAS-CARs). La eficiencia en la prestación de los servicios es normada por la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos.

2.1.6 Panamá:

Panamá tiene una población aproximada de 3.322.576 de habitantes. El recurso hídrico renovable interno se estima en 136,6 km³/año (INEC, 2011), de los cuales 21 km³/año son superficiales (UNESCO, 2008) 21 km³/año son subterráneos y 17.6km³/año son superposición entre superficiales y subterráneos. Los recursos hídricos renovables se estiman en 139.305 km³/año. En cuanto a embalse se estima que la capacidad total de almacenamiento es de 9.137 km³. La extracción hídrica total nacional para el 2010 alcanzó los 1.037 Mm³, de los cuales 581 Mm³ o el 56% pertenece al sector municipal. El abastecimiento de agua potable utiliza fundamentalmente aguas superficiales. La región del arco Seco tiene un uso más intensivo de agua subterránea para agua potable y riego, la calidad de dicha agua se considera buena para ambos usos. El volumen de agua subterránea extraída en el 2010 para potabilización fue de 30272 Mm³ (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2013a).

La cobertura de los servicios es de 94% Agua Potable y 71% saneamiento, lo cual Panamá no cumplió con las metas del Milenio, debido a que logró agua segura pero no saneamiento (agua segura meta 92% logro 95% y saneamiento mejorado meta 80% y logro 75%).

El Programa Saneamiento de Panamá (PSP) desarrollado a través de la Unidad Coordinadora del Programa (UCP), adscrita al Ministerio de Salud, ejecutó entre mayo de 2014 y mayo de 2015 la Actualización del Plan Maestro (APM), cuya área de influencia incluye los veintitrés (23) corregimientos del Distrito de Panamá y los nueve (9) corregimientos del Distrito de San Miguelito. Los componentes del Programa Saneamiento de Panamá (PSP), contemplan: Doscientos veintidós (222) km. de nuevas redes de alcantarillado sanitario de las cuales se han construido ciento treinta (130) km.; setenta y seis (76) km. de colectores sanitarios nuevos de los cuales se han construido sesenta y ocho (68) km; sistema interceptor del cual se han construido 8,26 km. y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales, ya en operación en su primera etapa. La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Panamá es del tipo Lodos Activados con remoción de nutrientes (Tratamiento Terciario).

El Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), creado en 2001, tiene la rectoría y administración del servicio de agua siempre conforme a las disposiciones de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos creada en 1996. Además, el Consejo Nacional para el Desarrollo Sostenible (CONADES) integra el Programa Unificado de Desarrollo Sostenible del Sector de Agua Potable y Saneamiento. También forman parte de la gestión de los servicios las Juntas de Agua Rurales.

2.1.7 México:

La población de México en el 2015 fue de 119.530.753 habitantes. El total de recurso hídrico renovables de México es de 461.883 km³, en lo respecta a las aguas subterráneas el país está dividido en 653 acuíferos, en el 2.000 se detectaron problemas de sobreexplotación en el 17% de los acuíferos ubicados principalmente en las regiones noroeste, norte y centro-oeste.

En el 2016 presentaba coberturas del 94,4% y 91,5% (logros del Programa Nacional Hídrico, PNH, 2014-218), en los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario y según CEPAL, 2017 estos porcentajes son de 96% y 85% de agua segura y saneamiento mejorado respectivamente. Adicionalmente, la desinfección del agua alcanzó el 98% y se estima que se logró una cobertura de saneamiento del agua residual en el orden del 57,5%.

El volumen de agua residual tratada se elevó, a nivel nacional, hasta 122,7 m³/s. Al cierre del año 2015, se contabilizaron un total de 2.477 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales (PTARS) con una capacidad nominal de 178,0 m³/s y un caudal tratado igual a 120,9 m³/s. Del total de PTARS, las tecnologías de “Lodos Activados” y “Lagunas de Estabilización”, representan la mayor cantidad con 746 (30.3% del total de plantas) y 752 (30.4 del total) respectivamente. Para el año 2012, en el sector industrial existían un total de 2.569 plantas de tratamiento de efluentes industriales con una capacidad instalada de 89 m³/s, de las cuales 2.530 (98.5%) operaban y trataban 60,5 m³/s de residuales industriales. Adicionalmente, se depuraron 63 m³/s a través de humedales, ocasionando que el caudal total tratado escalará al 58,8%. En ese mismo año (2012), el reúso de aguas residuales municipales tratadas estaba destinado fundamentalmente para uso agrícola, industrial, servicios municipales y riego de áreas verdes. De un total de 3.146 x 10⁶ m³ se reusaba el 33%, es decir, 1.038 x 10⁶ m³.

La gestión jurídica del agua tiene como fundamento al primer párrafo del artículo 27 de la constitución, en el que se declara a las aguas como propiedad originaria de la Nación. Este principio se complementa con el párrafo tercero respecto de la conservación, preservación del equilibrio ecológico, el establecimiento de reservas de agua y la destrucción de los elementos naturales, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT y la Comisión Nacional del Agua CONAGUA son los entes rectores principales, en conjunto con las empresas descentralizadas y con concesiones se encargan del control de calidad del agua potable y del saneamiento de las mismas para la región a las que sirven. Para la mayoría de los estados de México hay leyes de Agua Potable y Saneamiento además de las leyes y reglamentos generales existentes en el país.

México si logró con las metas del milenio, con un 96% de cobertura de agua segura y 85% de saneamiento mejorado para el 2015 según CEPAL 2015.

2.1.8 Belice :

La población de Belice fue estimada en 332.000 habitantes, donde el 56% de la población es rural. Belice es muy rico en recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos. Se estima que el total de recursos hídricos internos son de 21.732 Mm³/año (precipitación 39.160 Mm³/año). En el 2000, la extracción de agua se estimaba en 101 Mm³, del cual según el uso se destinaban: 68.4 Mm³ (68%) para riego, 21.2 Mm³ uso industrial y 11.4 Mm³ (11%) para propósitos municipales.

Los niveles de cobertura del suministro de agua para consumo humano alcanzaron, en el año 2011, el 99% (BID, 2013) de la población de Belice, cifra comparable e incluso mejor que otros países de Centroamérica como Nicaragua, 85% y Costa Rica, 97%. En relación a la cobertura

saneamiento mejorado, Belice para el 2010 es de 90% (BID, 2013), la cobertura de las redes de alcantarillado sanitario está limitada a algunas zonas urbanas, mientras que en las zonas rurales, el saneamiento está circunscrito al uso de letrinas y tanques sépticos. De esas zonas urbanas que cuentan con redes de alcantarillado sanitario, sólo el 11%, fundamentalmente Ciudad de Belice, Belmopán y San Pedro, recolecta y trata las aguas residuales. Dada la dispersión de la población de Belice, en el orden de 340.000 habitantes, en la que más de un tercio (1/3) de ésta vive en unos 190 pueblos y comunidades, cada una con menos de 4.000 habitantes, se hace difícil la construcción de sistemas de alcantarillado debido a los costos de operación y mantenimiento. De hecho, estos asentamientos humanos no cuentan con este tipo de sistemas, ni tampoco con plantas depuradoras, con el agravante de que muchos de ellos son claves para el desarrollo turístico del país. Ciudad de Belice y San Pedro, cuenta con Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales que llegan hasta tratamiento secundario, mientras que la capital Belmopán, alcanza el tratamiento primario.

Según el informe realizado en el año 2011 entre la Global Water Partnership y la Unión europea indica que para este país el suministro de agua potable para las comunidades urbanas y algunos asentamientos rurales y el tratamiento de aguas residuales para la Ciudad de Belice y Belmopán, son llevados a cabo por el Belize Water Services Limited (BWS) la cual es una compañía de suministro del agua semiautónoma. La BWS administra la provisión de agua para 9 áreas urbanas y más de 56 sistemas rudimentarios en áreas rurales, donde el suministro de agua potable proviene de fuentes subterráneas o fuentes superficiales. La Unidad del Agua Rural del Ministerio de Desarrollo Rural es responsable de la perforación de pozos y la instalación de bombas de agua, y de trabajar en conjunto con las comunidades para desarrollar sistemas de agua rudimentarios. Para contribuir con el mejoramiento de la gobernabilidad del sector hídrico, se han promulgado leyes de agua que promueven la GIRH, en Belice se tiene hasta el momento una del año 2010.

Con relación a las metas del milenio, Belice sí cumplió con las metas del milenio al 2011, con 99% de cobertura de agua segura y 90% de saneamiento mejorado.

2.2 EL CARIBE: POBLACIÓN, DISPONIBILIDAD HÍDRICA, COBERTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO MEJORADO

2.2.1 Barbados:

Es una nación isleña independiente con una población para el 2013 de 285.000 habitantes. Para el 2012, ya había cumplido con los ODM (en acceso a fuentes segura de agua potable y saneamiento mejorado) y para el 2006 ya contaba con el 96% de cobertura de saneamiento mejorado. Se caracteriza por ser un país de escasos recursos hídricos renovables y por ende un bajo índice de agua disponible por habitante, estimado en 281 m³/año (2013); sus fuentes de abastecimiento constan de pozos principalmente (86%) y de la desalinización del agua salobre mediante ósmosis inversa en menor medida (14%), con la planta de agua más grande del Caribe para su año de construcción en 2000, con capacidad de producción estimada en 30.000 m³/día. La empresa encargada del suministro de agua potable y alcantarillado en su capital Bridgetown y comunidades aledañas es la Barbados Water Authority (BWA) quien también es la responsable del monitoreo, asistencia, control y protección de los recursos de agua. Un dato importante es que el Agua no facturada (ANF o NRW en inglés) se estima entre 44-49%, información suministrada por la misma empresa. Cabe destacar que Barbados por su condición insular se encuentra expuesta a eventos climáticos extremos como lo son los huracanes.

2.2.2 República Dominicana:

Se trata de un país insular con una población estimada para el año 2013 de 10.404.000 habitantes, concentrando el 31% de la población en el Gran Santo Domingo. Para el 2011 no había alcanzado las metas de los ODM con coberturas del 82% tanto para agua potable como de saneamiento y se espera que alcance las metas de los ODS para 2.045 y 2.032 respectivamente (6.1 y 6.2 de los ODS, consistentes en la universalización de las coberturas). Desde el punto de vista de recursos hídricos, República Dominicana cuenta con diversas fuentes de abastecimiento, donde predomina el suministro por aguas superficiales 72% (con infraestructura dispuestas para tales fines como embalses reguladores) y de fuentes subterráneas que suministran un 28% del total. La empresa encargada del abastecimiento de agua potable y saneamiento en el Gran Santo Domingo, es la Corporación de Acueductos y Alcantarillado de Santo Domingo (CAASD), pero es el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) quien se encarga de la preservación, aprovechamiento, disponibilidad de forma justa y oportuna a nivel nacional, distribuyendo el servicio de agua potable por medio de empresas regionales públicas. Sin embargo, vale la pena destacar que en el Gran Santo Domingo los índices de agua no facturada rondan en torno al 60% (informe estadístico del mes de enero 2016 de la República Dominicana), la tasa de recaudación del 28% (según fuentes no confiables), esto se suma a bajas coberturas de medición y a inadecuadas estructuras tarifarias. Otro aspecto importante es la empresa operadora que no prevé las posibles amenazas referentes a Cambio Climático en su plan de gestión (2017-2020). República Dominicana no cumplió con las metas del milenio (agua segura meta 94% y logró 85% y saneamiento mejorado meta 87% y logró 84%).

2.2.3 Trinidad Tobago:

Con una población estimada de 1.349.667 habitantes (Según AQUASTAT- Trinidad y Tobago 2015) Trinidad y Tobago, para el año 2011 no habían alcanzado las metas de los ODM ni para fuentes de agua potable como tampoco en saneamiento mejorado, con coberturas de 94% y 92% respectivamente. Se espera que para el año 2028 y 2033 Trinidad y Tobago cumpla con los objetivos 6.1 y 6.2 respectivamente. En la actualidad Trinidad y Tobago a cargo del Ministerio de Utilidades Públicas se encuentra trabajando en el National Integrated Water Resources Management Policy; entre otros aspectos este proyecto incluye la formulación de un Plan Maestro Integrado de Recursos de Agua, planes de captación de aguas de lluvia, política de manejo de cuencas, plan frente a la Variabilidad y Cambio Climático, manejo de aguas servidas o residuales.

2.2.4 Haití:

Con una población aproximada de 10.317.000 habitantes, se caracteriza por poseer un potencial hídrico limitado. Una gran parte de la población no tiene acceso a fuentes segura de agua potable, en el 2011 apenas el 64% de la población tenía acceso, mientras que para saneamiento mejorado solo el 26% de la población tenía acceso. La gestión de los recursos hídricos está bajo responsabilidad del ministerio de Medio Ambiente y el DINEPA (Dirección Nacional de Agua Potable y Saneamiento, encargadas principalmente de la distribución de agua potable en Puerto Príncipe, sin embargo, no se dispone de información acerca de proyectos de estudios sobre la gestión integrada de fuentes hídricas. En Haití la Corporación Autónoma Metropolitana del Agua de Puerto Príncipe (CAMEP) adscrita a la Secretaría de Estado de Obras Públicas, Transporte y Telecomunicaciones, es responsable del servicio de agua potable y saneamiento a Port au Prince, Delmas, Pétion Ville y Carrefour. La gestión de los recursos hídricos es realizada por cuatro Ministerios, tres organismos autónomos y más de quinientas ONGs. Las pocas redes de alcantarillados sanitarios y la ausencia de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales municipales generan la contaminación creciente de las aguas superficiales (Evens, E. "El agua en Haití: Recursos y Gestión". Centro de Investigaciones en Agua y Saneamiento, Universidad Quisqueya, Pétion Ville, Haití). Luego del terremoto que impactó Port-au-Prince en 2010, la Misión Militar de ocupación de las Naciones Unidas, introdujo una epidemia de cólera que posteriormente afectó la República Dominicana. A partir de esos lamentables hechos, organismos como OPS-OMS y Agencias de Cooperación Internacional de países como Francia, Estados Unidos y España, entre otros, implementaron programas de educación ambiental y dotaron de infraestructura sanitaria para suministrar agua potable y el manejo de las aguas residuales en Haití.

2.2.5 Bahamas:

Se compone de un archipiélago o conjunto de islas y cayos, que pueden ser divididas en tres áreas geográficas: la Isla de New Providence (capital Nassau), Grand Bahamas y las Islas Familiares (Family Islands), con una población estimada para el año 2013 de 377.000 habitantes. Para el 2011 no había alcanzado las metas de los ODM en cuanto a cobertura de fuentes de agua

segura y saneamiento mejorado, con el 96% y el 88% de cobertura respectivamente. Bahamas se caracteriza por ser un país con estrés hídrico, de escasas a nulas fuentes superficiales de agua (debida a su bajo relieve). La principal fuente de recursos de agua potable es la desalinización de agua salobre mediante Ósmosis Inversa (73%) y la extracción de agua subterránea en pozos (27%), que además conlleva a costos adicionales por el tratamiento de su sabor. Además, se cuenta con el inconveniente de que la provisión del servicio no es continua en muchos sectores. Las empresas encargadas del abastecimiento de agua potable y saneamiento pueden ser públicas o privadas (sobre todo en las regiones de moderado acceso), sin embargo, la mayor cobertura está a cargo de la Water and Sewerage Corporation (WSC) la cual se encarga además del manejo, mantenimiento distribución y desarrollo de las fuentes de agua potable; esta empresa se propone como prioridad el abastecimiento de agua potable fijando como meta para el 2020 alcanzar una cobertura del 95%, sin embargo no fija una postura específica para dicho año en cuanto a saneamiento mejorado (Reporte Anual 2015 de la Water and Sewerage Corporation). Desde el 2002, dicha empresa trabaja con un Plan de Manejo Integrado de los Recursos de Agua (IWRM por sus siglas en inglés). Bahamas es de las islas del Caribe la que posee el porcentaje más alto de su superficie por debajo de los 5m de altitud, aproximadamente un 72%.; representando un porcentaje de población del 46.5% Aspecto que la hace altamente vulnerable a los aumentos esperados del nivel del mar debido al CC.

2.2.6 Jamaica:

Con una población estimada de 2.784.000 habitantes, se caracteriza por ser un país dependiente en gran medida de las fuentes de agua subterránea para el abastecimiento de agua (cerca del 98%) y muy poco de las fuentes de agua superficial (apenas el 8%). Para el 2011, no había alcanzado las metas de la ODM para fuentes seguras de agua potable como también para saneamiento mejorado, con coberturas de 93% y 83% respectivamente, y se espera que alcance los objetivos 6.1 y 6.2 de los ODS en 2029 y 2037 respectivamente.

A nivel institucional Jamaica cuenta con el Ministerio de Agua, Tierra, Ambiente y Cambio Climático (MWLECC por sus siglas en inglés), cuenta con planes como Hazard Risk Reduction and Adaptation to Climate Change o el Jamaica-National Development Plan y en el 2014 se conforma un Comité Integrado de Recursos de Agua (IWRM por sus siglas en inglés) encargado de mejorar la resiliencia frente al cambio climático, vale la pena mencionar que posee estudios sobre vulnerabilidad de sus cuencas hídricas, dicha información puede ser encontrada en la página de la NWC. La institución encargada del servicio, suministro de agua potable es la National Water Commission (NWC), mientras que la Water Resources Authority (WRA) es la responsable del manejo, protección y licencias sobre el uso del agua.

2.3 SURAMÉRICA: POBLACIÓN, FUENTES, DISPONIBILIDAD HÍDRICA, COBERTURA AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO MEJORADO

2.3.1 Colombia:

La República de Colombia ubicada al noroccidente de América del Sur para el año 2013 una población estimada de 48.321.000 habitantes, donde el 24% de la población es rural, y el 77% de la población se encuentra ubicada en la región andina y los valles de los ríos Magdalena y Cauca, es decir, que más de las tres cuartas partes de la población ocupan menos del 30% del territorio nacional. En cuanto a recurso hídricos, el promedio a largo plazo de precipitación anual se estima en 3.240 mm, que equivale a 3.700 km³, de este total precipitado el 58% se escurre, el cual equivale a un caudal medio de 2.145 km³/año o 1879mm/año o 60l/s por km² clasificando a Colombia como uno de los países con mayor oferta hídrica natural del mundo. Los recursos hídricos subterráneos renovables se estiman en 510 km³ anuales, se establece que el 36% del territorio nacional tiene una buena aptitud para la explotación de sus recursos hídricos subterráneos. En el 2010, la capacidad de almacenamiento de los embalses era de 11.282 km³. Los páramos comprenden áreas de gran importancia debido a función protectora, reguladora y almacenadora de agua lo cual hace posible el nacimiento de agua que abastecen a gran parte de la población urbana y rural. La extracción hídrica total nacional para el 2008 alcanzó los 11.767 km³. La extracción municipal alcanzó los 3.134 km³ correspondiendo al 27% del total de extracciones de los cuales 2.606 km³ pertenecen al sector doméstico y 0.528 km³ al sector servicios. El 31% del total de las extracciones para uso doméstico corresponde a la ciudad de Bogotá, el 21% a la ciudad de Cali y 19% a Medellín. Del total hídrico extraído, 1.073 km³ (9%) proviene de aguas subterráneas y 10.694 (91%) de aguas superficiales. En relación al tratamiento de aguas residuales en Colombia es una práctica relativamente actual, existen 410 plantas de tratamiento de aguas residuales construidas en 354 municipios (32% de los municipios del país), se desconoce los caudales de aguas residuales industriales vertidas a la red o a los cuerpos de agua. En el 2010, el agua residual municipal producida y tratada se estimó en 2397 km³ y 0,596 km³ respectivamente. Desde el 2003 se establece el Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo Territorial (MAVDT) que coordina el Sistema Nacional Ambiental, además encargado de definir, formular las políticas y regulaciones a las que se sujetaran la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovable, entre ellos el agua.

En lo que se refiere a agua segura y saneamiento mejorado de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODS), Colombia no alcanzó la meta para el 2011. Cali, ciudad ubicada al sur occidente de Colombia posee la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de Cañaveralejo, que recibe un caudal medio de 7,2 m³/s y una población aferente de 2.060.000 habitantes. La PTAR Cañaveralejo consiste en tratamiento primario mejorado (cribado y desarenación-sedimentación con coagulación previa) y unidades auxiliares para el manejo de los lodos primarios. Esta PTAR logra remover 47% de la DBO y el 68% de los SST del agua residual afluente.

2.3.2 Guyana:

En el 2013 se estimaba una población de 800.000 habitantes, donde el 72% de la población era rural. En el 2012, el 98% de la población tenía acceso a fuentes mejoradas del recurso agua (97 y 98% en áreas urbanas y rurales respectivamente). Los recursos hídricos son estimados en 241 km³/año agua superficial y subterráneo en 103 km³/año. El agua potable es obtenida de dos acuíferos profundos (A y B). El agua del acuífero A, requiere de tratamiento para remover el hierro, el agua del acuífero B tiene muy poco hierro, en altas temperaturas y trazas de sulfuro de hidrogeno el cual puede ser tratado con aireación. El Demerara Este, abastece agua potable a Georgetown, para completar la distribución de agua subterránea. El 10% del agua potable es abastecida por agua superficial el resto es agua subterránea. No se tiene información oficial de los usos de agua, pero en el 2010 se estimó un valor 1445 km³, del cual el 4.2% fue destinado al uso municipal. Guyana no cumplió con las metas del milenio, pero si alcanzo la cobertura de agua segura para el año 2015.

2.3.3 Surinam:

La población de Surinam para el 2013 era de 539.000 habitantes de los cuales el 29% se ubican en la zona rural. El 95% de la población del país vive en planicies costeras, su capital Paramaribo, es el centro poblado donde se concentra el 70% de la población. El 90% del país se encuentra inhabitado. En el 2012, el 95% de la población nacional tenía acceso a fuentes mejoradas de agua potable (98 y 88% en áreas urbanas y rurales respectivamente), la cobertura sanitaria era del 80% (88 y 61% en áreas urbanas y rurales respectivamente). En 2006, el total del agua escurrida fue estimada en 615.9 millones de m³, del cual el 70% se destina al propósito agrícola, el 8% para uso municipal y el 22% para uso industrial, el agua superficial es usada para la agricultura y la industria, las áreas urbanas y rural costera usan aguas subterráneas para su abastecimiento ya que estas son de alta calidad, pero la intrusión salina se ha incrementado por el bombeo de pozos. En el interior la zona rural usa agua de lluvia recolectada o superficial de los sistemas de abastecimiento (Inter-American Development Bank del Gobierno de Surinam, 2010; US Army Corps of Engineers, 2001). El Ministerio de Recurso Naturales es el encargado del desarrollo, manejo e ingeniería de todos los recursos incluido el agua. La compañía de distribución de agua (SWM) del ministerio es la responsable de producir y distribuir el agua potable en las áreas costeras y tierra adentro, este también es responsable de las técnicas de tratamiento, diseño y manteniendo de los proyectos de abastecimiento de agua. El sistema de distribución de agua potable en la Gran Paramaribo, es caracterizado por una inadecuada capacidad de producción, viejas e impropias infraestructuras de producción, transmisión y distribución. El gobierno de Surinam conjuntamente con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) preparó un nuevo mecanismo de rehabilitación de las infraestructuras del sistema de distribución. En el 2009 el nuevo Plan Maestro de distribución de agua de Surinam fue aprobado. En cuanto a políticas y legislación, actualmente en Surinam no existen leyes sobre agua o ambiente, la ley del agua fue redactada en 1984. Surinam no cumplió con los ODM (2015), la cobertura de agua segura la alcanzaría en 2020, y el saneamiento mejorado el año 2030.

2.3.4 Venezuela

En el 2013 la población ascendía a 30.405.000 habitantes, de los cuales el 6% era población rural. En el 2007, el 93% tenía acceso a fuentes mejoradas de agua potable (94 y 75% en áreas urbanas y rurales respectivamente). El saneamiento mejorado abarca el 91% de la población (94 y 57% en áreas urbanas y rurales respectivamente). Venezuela es uno de los países que no cumplió con los ODM (2011), solo cumplió la cobertura de saneamiento mejorado, y la cobertura de agua segura lo logrará en el año 2021. El escurrimiento superficial tiene un volumen medio anual estimado de 782.706 km³/año (sin incluir Guayana Esequiba). El 82% de este volumen es aportado por el río Orinoco, y las regiones situadas al norte del Río Orinoco generan el 18% restante, del cual un 9% lo aportan los afluentes del río Orinoco de los Llanos Centro Occidentales, el 9% corresponde al Lago de Maracaibo, la vertiente del Mar Caribe, la cuenca del Lago de Valencia y Golfo de Paria. Los recursos hídricos subterráneos renovables se estiman en 227 km³/año y la superposición con aguas superficiales es de 204.7 km³/año, por lo tanto, los recursos hídricos internos renovables se estiman en 805,006 km³/año. El desconocimiento de los volúmenes de las aguas subterráneas no permite definir la mejor manera de aprovecharlas. Los recursos hídricos que salen alcanzan un volumen de 160 km³/año (Ministerio del Poder Popular Para el Ambiente, 2006). En el 2009, los recursos hídricos aprovechables se estimaron en 551,5 km³/año. En cuanto a los recursos hídricos no convencionales en el 1996 las aguas residuales producidas en el país se estimaron en 2.900 millones de m³. En el 2009 las aguas residuales municipales tratadas se estimaron en 930 millones de m³, además en el año 1990 el agua desalada alcanzaba los 5.2 millones de m³. Además, en Venezuela existen 105 embalses, de los cuales 15 están en construcción o en fase de proyecto, el resto 75.2% son aprovechables para el suministro de agua para consumo humano e industrial, 47.6% para irrigación de cultivos y 35.2% para generación hidroeléctrica. En el 2010, la capacidad total de almacenamiento de los embalses construidos era de 158 km³/año. La extracción hídrica total nacional en el 2008 alcanzó los 22.6 km³, destacándose un 74% (16,7 km³) para el sector agrícola, un 23% (5,1 km³) para el sector municipal y el industrial el 3% (0,8 km³), no se incluye el sector hidroeléctrico del total nacional. Los organismos comprometidos con la gestión, conservación y aprovechamiento de agua son: Ministerio para el Poder Popular para el Ambiente (MPPA), encargado de la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente, ejerce la Autoridad Nacional de las Aguas de los cuales cinco entes concentran las responsabilidades de este ministerio, Viceministerio del agua, Fundación de Educación Ambiental (FUNDAMBIENTE), Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH), Hidrológica de Venezuela (Hidroven) y el Laboratorio Nacional de Hidráulica (LNH), además se tiene a los consejos para la gestión de las aguas: Consejo Nacional de las Aguas, Consejo de Región Hidrográfica y Consejos de Cuencas Hidrográficas. La gestión del agua es del dominio público (Ley del Agua, 2007), Con respecto al agua potable y saneamiento se establecieron la creación de Mesas Técnicas de Agua. La legislación está comprendida por: Constitución Nacional, Leyes Orgánicas: Ley del ordenamiento territorial (1983), Ley Orgánica del ambiente (2006) y Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios Públicos de Agua Potable y saneamiento ambiental, Leyes Ordinarias: Ley Forestal de Suelos y Aguas (1966), Ley Penal del Ambiente (1992), Ley de Pesca y

Acuacultura (2003), Ley de Tierras y Desarrollo Agrario (2005), Ley de Meteorología e Hidrología (2006) y Ley de Aguas vigente (2007). Caracas la capital del país, tiene la particularidad de no poseer Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales, siendo estas vertidas crudas a los ríos Guaire y Grande y sus tributarios. No obstante, la ciudad de Caracas posee un parque industrial donde las empresas por mandato de la Norma de Efluentes (Decreto 883) deben adecuar sus efluentes - mediante plantas de tratamiento industriales- antes de verterlos en los cuerpos receptores superficiales.

Maracaibo segunda ciudad de Venezuela posee una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales, basada en lagunas aireadas y una capacidad de unos 1.000 l/s, cuyos efluentes son reusados en el Complejo Petroquímico El Tablazo del estado Zulia.

2.3.5 Argentina:

En 2013 la población total de Argentina ascendía a 41.446.000 habitantes, siendo el 7% población rural. En el 2012, el 99% de la población tenía acceso a fuentes mejoradas de agua potable (99 y 95% en áreas urbanas y rurales respectivamente). En cuanto a las instalaciones sanitarias mejoradas representan el 97% de la población donde el 97% esta en áreas urbanas y el 99 % en áreas rurales. Los recursos hídricos internos renovables en Argentina son de 292 km³ y los recursos hídricos externos son de 516,28 km³/año. Los recursos hídricos renovables totales se estiman en 876.24 km³/año. Con respecto a los recursos hídricos subterráneos se estima que existe una disponibilidad de 16 km³/año. En Argentina existen 46 lagos naturales con un volumen cercano a 480 km³. Para el 2011 en Argentina se tienen registradas 111 presas de distintas características con una capacidad total de los embalses en torno a los 132 km³. En el 2010 el volumen del agua residual municipal producido se estima en 2.458 km³ y el volumen de agua residual tratado en 0,290 km³. En el 2000, el uso directo de agua residual tratada era de 0,091 km³. Para el 2011 la extracción hídrica total nacional alcanzo lo 37,78 km³, destinándose el 74% al sector agrícola (27,93 km³), el 15% para el sector municipal (5.85 km³), y el 11% para el sector industrial (4.00 km³). En Argentina la contribución de las aguas subterráneas en la satisfacción de las extracciones totales es del 30%. Las áreas urbanas, como la población rural, se abastecen total o parcialmente con agua subterránea. El abastecimiento del agua potable en la provincia de Buenos Aires se realiza a través de empresas concesionarias privadas y es regulada por un ente estatal donde participan las distintas jurisdicciones. Sin embargo, en las áreas sin cobertura de la red de agua, el agua subterránea es la única fuente de abastecimiento. En la Capital, el agua subterránea no se explota, pues el abastecimiento proviene del Río de la Plata, a través de empresas de provisión de agua. El organismo rector de la gestión de los recursos hídricos a nivel nacional es la Subsecretaria de Recursos Hídricos (SSRH) que depende de la Secretaria de Obras públicas del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, la cual elabora y ejecuta la política hídrica nacional, gestiona los recursos hídricos internacionales, gestiona el desarrollo de infraestructura, entre otras. Del SSRH también dependen la Secretaria General del Consejo Hídrico Federal (COHIFE), la Red Básica de Información Hídrica operada por el concesionario privado Evaluación de Recursos Sociedad Anónima (EVARASA) y el Instituto Nacional de Agua (INA). En el 2007 Argentina presento el Plan Na-

cional Federal de Recursos Hídricos (PNFRH), encargado de incentivar la realización de planes provinciales. El servicio de agua potable y de saneamiento es privatizado a partir de los años 1990. Las legislaciones en materia de agua son esencialmente provinciales de acuerdo con las atribuciones establecidas en la Constitución Nacional. En cuanto a los ODM Argentina si cumplió las metas para el 2015 (97 y 94% cobertura de agua segura y saneamiento mejorado respectivamente).

2.3.6 Chile:

La población para el 2013 era de 17.620.000 habitantes, donde el 10% era rural. En el 2012 el 99% de la población tenía acceso a fuentes mejoradas de agua potable (100 % en áreas urbanas y 91% en áreas rurales) y en lo que respecta al saneamiento mejorado este abarca el 99% (100% para áreas urbanas y el 89% áreas rurales). Con respecto a los ODM fueron cumplidos por Chile en el 2015 (95 y 93%, cobertura de agua segura y saneamiento mejorado respectivamente). Actualmente 89% de la población de Chile vive en ciudades, superándose tanto el promedio mundial (54%) como el de ALC (80%) y estimándose 93% de la población urbana para 2050 según las Naciones Unidas. La evolución histórica del sector hídrico urbano chileno muestra una trayectoria exitosa, con grandes avances en la cobertura de suministro de agua potable y saneamiento mejorado de las aguas residuales, que se han consolidado con un modelo institucional con apoyo privado y con un efectivo seguimiento gubernamental. La precipitación media anual es de 1.522 mm lo que supone un volumen anual de 1.151 km³ en todo el territorio, del cual 885 km³ se convierte en escorrentía y 266 km³ vuelven a la atmosfera, las entradas de agua de otros países se estiman en 38 km³/año para un total de recurso hídrico de 923 km³/año. Debido a que las fuentes hídricas en Chile son escasas desde el año 1999. De igual manera, importantes empresas han trabajado en la desalinización del agua de mar, alcanzo a la fecha un volumen estimado de 0,065 km³/año. La extracción hídrica total de Chile para el 2006 alcanzó los 35.43 km³, de los cuales 29.42 km³ fueron utilizados para la agricultura (83% del total extraído), 1.27 km³ por municipalidades (4% del total de extracciones) y 4.74 km³ (13%) para la industria. Del total hídrico extraído 32.59 km³ (92%) proviene de aguas superficiales, 2,78 km³ (7.8%) de aguas subterráneas y 0.06 km³ (0.2%) es agua desalinizada. La mayoría de los ríos del país están agotados desde el punto de vista de los derechos de aprovechamientos permanente que otorga la Dirección General de Aguas (DGA), y de los cuales no se hace uso efectivo necesariamente. La Superintendencia de Servicios Sanitarios del área metropolitana de Santiago, reporta la existencia de unas 32 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales la mayoría basadas en tecnología de lodos activados convencionales y en la modalidad de cargas secuenciales, así como lagunas aireadas.

2.3.7 Paraguay:

En el 2013 tenía una población aproximada de 6.802.000 habitantes. El río Paraguay divide al país en dos regiones diferenciadas: la Oriental y la Occidental, representando esta última el 61% del territorio. En la región Oriental vive el 97% de la población total, de los cuales el 62% vive en las ciudades, para el 2012 el 94% de la población tenía acceso a fuentes mejoradas de agua potable y el saneamiento mejorado abarca el 80% de la población.

En relación al informe BID sobre el cumplimiento de los ODM publicado en el 2010, Paraguay cumplió con las metas al 2015 de cobertura de agua segura (76%) y saneamiento mejorado (69%). Los recursos hídricos renovables superficiales totales son 117 km³/año, los recursos hídricos renovables subterráneos totales de 41,64 km³/año. El flujo total que entra al país es de 73.27 km³/año, caudal de ríos fronterizos es de 197.525 km³/año para un total de 270.795 km³/año, para contabilizar unos recursos hídricos renovables totales de 387.795 km³/año. El Paraguay cuenta con tres acuíferos cuya recarga es de 41,64 km³. Para el 2011 la capacidad de almacenamiento de los embalses de Paraguay era de 33.529 km³. El principal propósito de este almacenamiento es con el fin de generación de energía hidroeléctrica. En 2011 el volumen de agua desalinizada producida fue de 8.000 m³/año, mientras que la capacidad se estima en 87.000 m³/año. La extracción hídrica total nacional para el 2012 alcanzó los 2.413 km³, la extracción municipal alcanzo lo 0,362 km³ (15% de la extracción total). Del total hídrico extraído 1.969 km³ que representa el 82% proviene de aguas superficiales y 0,444 km³ (18%) de aguas subterráneas. El 80% del abastecimiento de comunidades en el interior del país es con agua subterránea. Los principales actores identificados en el sector del agua se dividen en los siguientes grupos: Poder ejecutivo la Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN), Servicio Nacional de saneamiento Ambiental (SENASA); Empresas Públicas: Dirección de Meteorología e Hidrología de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil del Ministerio de Defensa (DMH-DINAC-MD); entes autárquicos: Secretaria del Ambiente (SEAM). El ente regulador del Servicio Sanitarios (ERSSAN); Sociedad civil: Empresa de Servicio Sanitarios del Paraguay S.A (ESSAP); entidades binacionales: Itaipú y Yacyreta; otras organizaciones: Juntas de saneamiento, Consejos de aguas, Cámara paraguaya del agua, PHN-UNESCO. La gestión de agua potable la realizan distintos actores, inicialmente era SENASA, por medio de Juntas de Saneamiento, en el 2000 se crea el Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN) que regula los derechos y obligaciones de los usuarios y prestadores del servicio, en el 2002 se crea la Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN) el cual asiste al estado como Titular del Servicio.

2.3.8 Uruguay:

La población de Uruguay para el 2013 era aproximadamente de 3.407.000 habitantes, la mayor población está ubicada en el sur del país, lo cual coincide con la ciudad capital de Montevideo. Para el año 2012 el 99% de la población tenía acceso a fuentes mejoradas de agua potable y la instalación sanitaria mejorada era del 96%. Uruguay cumplió con las metas los ODM al 2015 (98 y 88% cobertura de agua segura y saneamiento mejorado). En cuanto a recursos hídricos, la precipitación media anual aporta 229 km³/año en todo el territorio. Los Recursos Hídricos Internos Renovables (HIR), se estiman en 92,2 km³/año, de los cuales el 60% de la precipitación se pierde en evapotranspiración y evaporación directa. Los recursos hídricos renovables externos totales son de 80 km³/año, y los recursos renovables totales son de 172,2 km³/año. Las reservas de agua subterráneas están en el orden de 45.000 km³. El Sistema Acuífero Guaraní (SAG), es usado como fuente de agua para poblaciones, el Acuífero Raigón es estratégico como fuente de abastecimiento de agua potable por su ubicación cercana a la capital, su espesor alcanza los 40 metros en algunos casos, el acuífero Mercedes segundo en

extensión ubicado al oeste del país, es fuente de agua de muy buena calidad para algunas poblaciones. Para el 2009, la capacidad máxima de los embalses en Uruguay se estimaba en 17 km³. La extracción hídrica total nacional en el 2000 alcanzó los 3.66 km³, de donde la extracción municipal alcanzó los 0,40 km³ (11% del total de extracción), además del total hídrico extraído, 3,52 km³ (96%) proviene de aguas superficiales y 0,14 km³ (4%) de aguas subterráneas. En lo que se refiere a gestión, desde el punto de vista institucional la autoridad de aguas radica en el Poder Ejecutivo y se ejerce a través del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA), más precisamente por medio de la Dirección Nacional de Agua y Saneamiento (DINAGUA) y la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA). El Código de Aguas de 1978 establece las atribuciones y responsabilidades del Poder Ejecutivo para administrar las aguas del país, en lo relativo a su cantidad y calidad en 1979 se aprobó el decreto de Prevención de la contaminación de las aguas y en 1981 se aprobó la Ley de Conservación de Suelos y Aguas, en el 2000 se aprueba el Plan de Gestión del acuífero Infra basáltico Guaraní en territorio de la república y en 2009, se promulga la Ley 18610 de Política Nacional de Aguas, que tiene por principio (DINAGUA-MVOTMA, 2011) la gestión sustentable e integrada de los recursos hídricos.

2.3.9 Bolivia:

La población de Bolivia para el 2013 se estimaba en 10.671.000 habitantes, de los cuales el 32% se ubica en la zona rural. Para el 2012 el 88% de la población contaba con acceso a fuentes mejoradas de agua potable, y en cuanto a saneamiento mejorado abarca el 46% de la población. Con referencia a los recursos hídricos la precipitación media anual aporta 1.259 km³/año, los recursos hídricos internos renovables, se estiman en 303.5 km³/año, este sistema hidrográfico se divide en tres grandes vertientes: Amazona cubriendo el 66% de la superficie del país, Plata que cubre el 20% y la Cuenca Cerrada del Altiplano cubriendo también el 20% de la superficie de la nación. En relación con el agua subterránea, no se cuenta con un inventario de acuíferos a nivel nacional, ni volúmenes de almacenamiento y recarga a nivel integrado. Los recursos hídricos renovables totales reales son iguales a 574.0 km³/año. Bolivia es un país rico en agua, sin embargo, la distribución y la accesibilidad de este recurso no son homogéneas y reflejan las diferencias geográficas que caracterizan el país. En 2010, la capacidad total de almacenamiento de los embalses es de 595 millones de m³. La extracción hídrica para el 2008 alcanzó los 1.920 millones de m³, del cual el sector municipal obtiene el 6% (Instituto Nacional de Estadística de Bolivia, 2010; Van Damme, 2002) del total extraído (136 millones de m³). En las grandes ciudades y como consecuencia del crecimiento demográfico que ha experimentado el país en estas dos últimas décadas existe una competencia entre el uso municipal y el riego, ya que los primeros han conducido al abandono de sistemas de riego al tener que emplearse sus aguas para el abastecimiento de la población. La Gestión del agua, según la Constitución Política del Estado (CPE) el Estado debe gestionar, regular, proteger y planificar el uso adecuado y sustentable de los recursos hídricos, con participación social, garantizando el acceso al agua a todos sus habitantes (Art. 374), los recursos históricos no podrán ser objeto de apropiaciones privadas (Art. 373), sin embargo la prestación de servicios básicos de agua potable y alcantarillado se puede hacer por medio de empresas públicas, comunitarias, cooperativas o

mixtas (Art. 309). El Plan Nacional para el Desarrollo (PND) 2006-2010, establece los lineamientos para la reglamentación y la gestión de los recursos hídricos del país. En el estado Plurinacional de Bolivia no existe actualmente una ley marco específica relacionada con los recursos hídricos. Por lo que concierne el consumo humano queda en vigor la “Ley de agua potable y alcantarillado sanitario” número 2066 para modificar la contestada Ley 2029 lo cual hizo posible la privatización de los servicios hídricos a través del medio de la concesión. Bolivia no cumplió con las metas para 2015 (85 y 64% de cobertura de agua segura y saneamiento mejorado respectivamente) con relación a los ODM, pero sí logró la cobertura de agua segura.

2.3.10 Brasil:

Brasil con una extensión de 8.5 millones de km², es el quinto país más grande del mundo y para el año 2013 tenía aproximadamente 200 millones de habitantes, alrededor del cual el 15% de la población es rural. Siendo el norte del país el más deshabitado y el sureste el más denso poblacionalmente, el 98% de la población para el 2012 tenían acceso a fuentes de agua mejoradas y el 81% al saneamiento mejorado. La capacidad de almacenamiento en presas de Brasil para el 2010 es de 700 Mm³ (Autoridad Nacional del Agua, 2012). En 2010 la extracción hídrica fue estimada en 74.830 millones de m³ del cual el 60% (31.70 km³/año), se utilizó en irrigación y agricultura, 23% en uso municipal (16.23 km³/año), y 17% para el uso industrial (10.14 km³/año). La situación más crítica del país está localizada hacia el noreste (vertiente Atlántico), donde la disponibilidad del recurso agua es muy bajo. Las vertientes de San Francisco y el Este-Atlántico también tienen áreas con situaciones críticas. En la vertiente del Paraná y Sureste-Atlántico el balance de agua es crítico debido a la alta densidad demográfica y hacia la vertiente del Atlántico Sur y Uruguay el balance es crítico por la alta demanda de irrigación. El 15.6% del doméstico utiliza agua subterránea. No se tiene información sobre agua residual usada. En 1996 el 0,04 km³ de agua era desalinizada usada con fines agropecuario y doméstico en el noreste de la región. Según CEPAL, 2017, 96% de agua segura y 83% de saneamiento mejorado. En lo que respecta al cumplimiento de las metas del milenio ODM, Brasil no cumplió estas para el 2015 (agua segura meta y logro 96% logro 96%, saneamiento mejorado meta 84% y logro 83%), solo superó el de cobertura de agua segura para 2015. En lo que respecta a la legislación según IANAS en Brasil es necesario un Plan de Gestión Integrada de Agua Urbana para poblaciones, especialmente en regiones metropolitanas. Este plan debe abordar cuestiones como la integración de inversiones y de metodologías de acción para regiones urbanas de la misma cuenca, la capacitación de profesionales que controlan los servicios de agua urbana y gestionan las cuencas hidrográficas, la recuperación de áreas verdes, que son cruciales para la recarga de las aguas subterráneas, así como para el mantenimiento de la calidad y de la cantidad del agua. El reúso del agua se ha convertido en una alternativa de solución para evitar la importación del recurso de otras cuencas, además esta transportación puede ser la solución para regiones semiáridas, donde hay escasez de recursos hídricos.

2.3.11 Ecuador:

En 2013 la población total del país ascendía a 15.738.000 habitantes, de los cuales el 31% era población rural. En 2012, el 86% de la población tenía acceso a fuentes mejoradas de agua potable y a instalaciones sanitaria mejorada el 83% de la población. La precipitación media anual aporta 583 km³/año en todo el territorio continental. La cantidad de agua disponible en todos los sistemas hidrográficos del país es de 432 km³/año. El potencial de recursos subterráneos en la vertiente del Pacífico se ha estimado en 10.4 km³/año, en cuanto a la vertiente amazónica no existen estudios que permitan estimar los recursos subterráneos. La capacidad de embalsamiento de agua destinada para hidroelectricidad, agua potable, riego, control de inundaciones y turismo era de 7.69 km³ a través de presas multipropósitos, el embalse de Daule Peripa, que abastece la costa, tiene una capacidad total de 6.30 km³, representando el 82% de la capacidad total del país. El agua residual municipal producida en 1999, fue de 0.631 km³, de los cuales 0.158 km³ recibían tratamiento. En 2005, las extracciones de agua totales son de 9.918 km³, cuyo uso municipal representa el 13% de la extracción total. La extracción de aguas subterráneas es principalmente para uso municipal e industrial estimándose en 0.312 km³. Muchos abastecimientos de agua pequeños y rurales dependen de fuentes de agua subterránea. En lo referente a la gestión del agua se tiene la Secretaria del Agua (SENAGUA) fue creada para reorganizar el Consejo Nacional de Recurso Hídrico (CNRH), y poner en marcha los procesos necesarios para la gestión integral de los recursos hídricos, el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) está encargado de suministrar información sobre el tiempo, el clima y los recursos hídricos del pasado, presente y futuro. Con respecto a las Políticas y la legislación, en la actualidad, la SENAGUA, está elaborando el Plan Nacional de Gestión Integrada e Integral de los Recursos Hídricos de las Cuencas y Microcuencas Hidrográficas del Ecuador. Ecuador es unos de los países de América Latina que si cumplió con las metas del milenio para 2015 (88 y 85% cobertura de agua segura y saneamiento mejorado respectivamente). Quito capital del Ecuador, posee una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales basada en Lodos Activados en la modalidad de aireación extendida y con una capacidad de 100 l/s. En tratamiento terciario la PTAR tiene unidades de microfiltración y desinfección con radiación ultravioleta. Esta planta depuradora logra remociones de materia orgánica en términos de DBO en el orden del 90% y es capaz además de remover Nitrógeno.

2.3.12 Perú:

La población del Perú para el 2013 ascendió a 30.376.000 habitantes. En el 2012 el 87% de la población tenía acceso a fuentes mejoradas de agua potable con el 73% para el saneamiento mejorado. Perú no cumplió con las metas del milenio para el año 2015 (88 y 77% de cobertura de agua segura y saneamiento mejorado respectivamente), se estima que para el 2017 cubriría la meta de cobertura de agua segura y para 2018 el saneamiento mejorado. El aporte de la precipitación en la superficie peruana es de 2.234 km³/año, del cual se convierte en Recurso Hídrico Interno Renovable (RHIR) 1.641 km³/año, perdiéndose aproximadamente el 27%. La vertiente del Atlántico (Amazonas, ocupa el 74% del territorio nacional) aporta en promedio el 97.2% del volumen del agua del país, la vertiente del

Pacífico 22% y la vertiente del Titicaca región hidrográfica cerrada o endorreica, representa apenas el 4% del territorio nacional. Los Recursos Hídricos Totales Renovables es de 1878, 8 km³/año. La salida a otros paises se estiman en 1.868,5 km³/año. Volumen almacenado en lagunas de precipitación es de 3.953 millones de m³, explotadas 3028 millones de m³. En el 2008 las extracciones de agua totales eran de 13.662 km³, de los cuales el 9,2% eran para uso municipal, a nivel nacional la vertiente del Pacífico extrae 81,9% del total nacional, la del Atlántico el 17,3% y la del Titicaca el 0,8 %. Las extracciones de agua para uso municipal en el 2008 se estimaron en 1.254 km³. La extracción de agua poblacional tiene limitaciones en la vertiente del pacífico por la calidad y disponibilidad del recurso, no obstante, su demanda involucra más del 80,4% de la extracción nacional para uso municipal. En la vertiente del Atlántico la extracción representa el 18,2% y en la vertiente del Titicaca el 1,4%. Del total hídrico extraído, 11.811 km³ (86%) proviene de aguas superficiales y 1.765 km³ (13%) de aguas subterráneas. En el 2012 el agua residual tratada fue de 275 millones de m³, y el uso directo de agua residual tratada de 30.3 millones de m³, de los cuales 18.4 millones de m³ para riego, en 1990, el agua desalada era de 5.4 millones de m³. Las grandes ciudades ubicadas en la vertiente del pacífico, cuentan con estaciones de depuración de las aguas residuales. En 2009, el volumen de agua residual producido y tratado en el área metropolitana de Lima fue de 86 millones de m³ (Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú, 2010). En cuanto a la gestión del agua, el Ministerio de Agricultura y Riego, por ser el sector adscrito la Autoridad Nacional del Agua, es el ente encargado de dictar los decretos supremos, a propuestas de dicha autoridad para normar la gestión integrada y multisectorial de recursos hídricos, conforme con las disposiciones de la ley, la Autoridad Nacional del Agua (ANA) es el ente rector del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, responsable de su funcionamiento; desarrolla, dirige, ejecuta y supervisa la Política y estrategia Nacional de Recursos Hídricos, entre otras. La Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29 338) y sus reglamentos están vigentes desde 2008. Señalan que el agua es un recurso natural renovable, indispensable para la vida, vulnerable y estratégico para el desarrollo sostenible, el mantenimiento de los sistemas y ciclos naturales que la sustentan, y la seguridad de la Nación. Es un bien de uso público y su administración solo puede ser otorgada y ejercida en armonía con el bien común, la protección ambiental y el interés de la Nación. En Lima, la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales La Chira, trata las aguas residuales de una población estimada de 2,6 millones de habitantes de 18 distritos de la ciudad. Está ubicada en la Costa Pacífica de Chorrillos. Esta PTAR da tratamiento primario a las aguas residuales y el efluente lo dispone al océano Pacífico mediante un emisor submarino.

2.4 RED DE EXPERTOS

Entre los especialistas del sector se muestra en la Tabla 1

Tabla 1. Lista de algunos especialistas del sector en ALC

País o Sub-Región	Nombres y Apellidos
Sub-región Cono Sur	Andrei Jouraviev* Marcelo Gavino Novillo* Joseluis Samaniego Leyva
Sub-región andina	Axel Dourojanni*
Argentina	Armando Llop* Oscar Vélez*
Bolivia	Isabel Alfaro*
Brasil	Enrique Leite Chaves*(F) Marcos Helano Montenegro Laura Mercedes Serrano
Colombia	Diego Fernández*(F) Jorge Salinas
Chile	Axel Dourojanni* María Angélica Alegría Calvo
Ecuador	Wellintong Augusto Bastidas *
Guatemala	Mónica Cueto*
México	Gustavo Ortiz Rendon*(F) Colin Herron
Panamá	Ricardina Díaz*
Paraguay	Roger Monte Domeca
Perú	Samuel Quisca *(F)
Rep. Dominicana	Mariano German *(F) Sivio Ignacio Carrasco* Leonardo Mercedes
Trinidad y Tobago	Evan Cayetano
Uruguay	Carlos Amorin Alberto Baccino
Venezuela	Ada Flores José Norberto Bausson Garcia

(*) (16) Expertos que han respondido hasta el sábado 16/09/2017, 6:00 p.m

(F) Participación en el Primer Foro



3. ESTADO DEL ARTE DE LOS SISTEMAS DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS



En cuanto a los avances institucionales en materia de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) en los países de Latinoamérica y el Caribe, podemos indicar lo siguiente:

- En relación con la GIRH a nivel de cuenca: Brasil y México los más avanzados; Bolivia, Guatemala, Argentina, Honduras y República Dominicana con ciertos avances.
- En cuanto a la existencia de marcos legales integradores que facilitan la gestión y coordinación, hacia una más eficiente y efectiva GIRH: Brasil, Honduras, México, Nicaragua; y en el caso de Venezuela la coordinación entre múltiples actores es obligatoria y constituye un elemento clave en el sistema de planificación.
- En Centroamérica, Costa Rica ha elaborado y aprobado el Plan Nacional para la GIRH, Panamá está en proceso de aprobarlo y El Salvador está iniciando su formulación. Guatemala cuenta con la política y estrategia para la GIRH y está gestionando fondos para su formulación. El resto de los países están gestionando financiamiento para elaborarlos. Es decir, la mitad de los países de la Región ALC han logrado avances para el cumplimiento de los acuerdos de la última cumbre celebrada en la Ciudad de Johannesburgo.

3.1 ANÁLISIS DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

En el marco de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), las metas establecidas para el sector de ALC son reducir a la mitad para el año 2015, el porcentaje de personas sin acceso a fuentes seguras o mejoradas de agua potable (servicios de agua por tubería) y a saneamiento mejorado (se incluyen aquellas que garantizan de manera higiénica que no se produzca el contacto con los excrementos humanos). Para la región, en el 2011, la cobertura de fuentes seguras o mejoradas era del 93%, y la cobertura de saneamiento en el sector era de 82%, siendo la meta para el 2015 de 84% (BID-ODM, 2013). Según la publicación de *“América Latina y el Caribe Hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible en agua y saneamiento”*, (CEPAL, 2017), a continuación, se mencionan los países por región de ALC que alcanzaron la cobertura de agua segura:

- Suramérica: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú y Uruguay
- El Caribe: Barbados
- Centroamérica: Belice, Costa Rica, El Salvador, Honduras, México, Nicaragua y Panamá

Los países que si alcanzaron la cobertura de saneamiento mejorado son:

- Suramérica: Argentina, Chile, Ecuador, Paraguay, Uruguay y Venezuela
- El Caribe: Barbados
- Centroamérica: Belice, Costa Rica, Honduras y México

Países de la región que si cumplieron con las metas del milenio son:

- Suramérica: Argentina, Chile, Ecuador, Paraguay y Uruguay
- El Caribe: Barbados
- Centroamérica: Belice, Costa Rica, Honduras y México.

Las Figuras 7, 8 y 9, muestran la cantidad de países por región con cobertura de agua segura, cobertura de saneamiento mejorado y países que cumplieron o no con los ODM respectivamente.

Este análisis de los objetivos del milenio servirá de línea base para considerar la visión específica en el sector agua y saneamiento del país y sus compromisos frente al cambio climático, por lo tanto, en actividades posteriores de este estudio se considerará su peso para determinar la capacidad de adaptación o compromiso país frente al CC, observando al sector APyS, el factor de peso en dicho análisis se determinan en función a consulta de expertos utilizando la metodología Multicriterio según Saaty, referido por Rojas (2012).

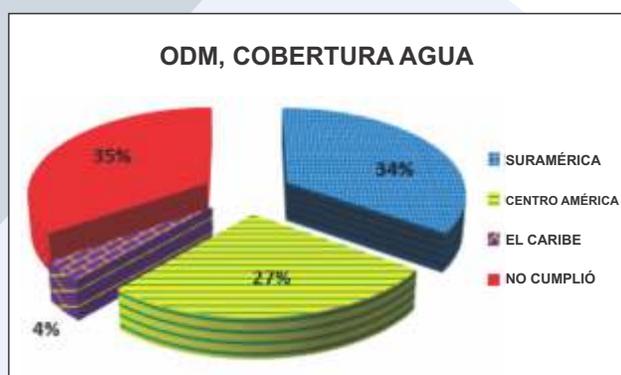


Figura 7. Porcentajes de países por región con cobertura de agua segura según los ODM (CEPAL, 2017; BID, 2013)

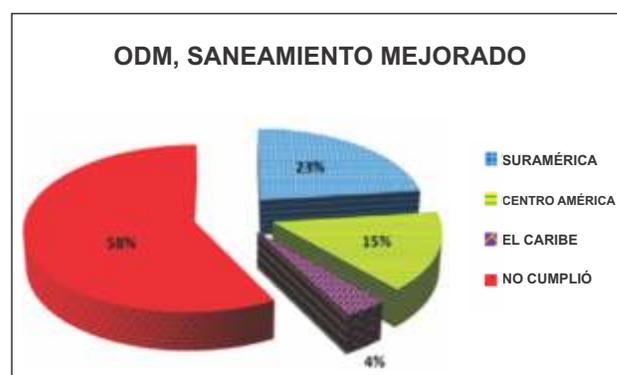


Figura 8. Porcentajes de países por región con Saneamiento Mejorado según los ODM (CEPAL, 2017; BID, 2013)



Figura 9. Países por región que cumplieron o no los ODM, (CEPAL, 2017; BID., 2013)

En el Anexo I-2. Se presenta en mapas de ALC, los países que cumplieron: a) Cobertura de Agua Segura, b) Saneamiento mejorado y c) Países que si cumplieron con las metas del milenio.

3.2 INSTRUMENTO PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN A NIVEL PAÍS Y CIUDAD

Con la finalidad de levantar y validar la información que pudiera tenerse a nivel de cada país, se ha diseñado un cuestionario con las preguntas importantes que pudieran ayudar a definir la situación de los mismo frente al cambio climático, no necesariamente las comunicaciones encontradas reflejan un estado veraz de la visión del país con respecto a este tema, este cuestionario será llenado tanto por el equipo de los investigadores que ejecutan el presente proyecto y será enviado a los expertos identificado en cada país o región, de manera similar y con la finalidad de realizar un levantamiento sistemático de las variables, índices e indicadores que pueden ayudar a definir situaciones de resiliencia, vulnerabilidad o capacidad de adaptación al cambio climático, se ha diseñado un cuestionario para levantamiento de información general de las diferentes ciudades de más de dos millones de habitantes identificadas en los apartes anteriores a objeto del presente estudio. Este instrumento se diseñó utilizando dispositivos de levantamiento de información realizado con anterioridad por otros organismos a saber BID, UNICEF, entre otros, su adaptación a los fines del presente proyecto se ejecutó con base en talleres de consulta expertos en los diferentes subcomponentes del sector APS, a saber: fuentes superficiales y subterráneas, potabilización, distribución de agua, recolección y tratamiento de aguas servidas, así como expertos en gestión integral de recursos hídricos. En el Anexo I-3 se muestra el instructivo elaborado para este fin.

3.3 FUENTES DOCUMENTALES Y DE CONOCIMIENTO MUNDIAL

El sector APS debido a su relevancia social y de la salud ha sido objeto de grandes desarrollos institucionales mundiales. Dentro de los organismos que rigen la producción documental y divulgación del conocimiento a Nivel mundial cabe destacar.

- La Organización Mundial de la Salud (OMS) que rige los estándares y normas del sector, en los cuales se destaca el organismo regional denominado Organización Panamericana de la Salud (OPS). Este último produce una guía que es de obligatoria observación para los aspectos que nos competen (Guía para la seguridad...), así como algunos documentos específicos para la reducción de pérdidas de agua en el sector.
- La UNICEF, por su lado produce una cantidad importante de estadísticas y documentos para el sector Agua y Saneamiento.
- El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), como primer organismo de financiamiento de ALC produce una fuerte cantidad de documentación de excelente calidad técnica que

sirven de guía para el sector, caracterizándose por sus alianzas estratégicas con otros organismos con objetivos similares en APS.

- El Banco Mundial, es una fuente continua de producción de documentos de importante referencia en el sector.
- La Corporación Andina de Fomento (CAF) que se transforma de ser un organismo de acción en los países andinos ampliando su ámbito a otros países de la región, es una fuente documental importante de referencias confiables.
- La CEPAL, que se concentra en los temas económicos, produce una serie de documentos de importante guía en la región de América Latina.
- La UNESCO, a través de su división de Aguas subterráneas en Montevideo se ha convertido en una fuente documental de obligatoria consulta en agua subterránea y recursos hídricos en general.
- La FAO, es una referencia de obligatoria consulta con amplia visibilidad en la WEB a través de AQUASTAT además de la producción documental propia que rige al sector riego y alimentación.
- Organismos de Cooperación como la GIZ (Antes GTZ) además de prestar colaboración directa a países del sector (ej. Bolivia). Se caracterizan por la producción de fuentes documentales importante para la gestión de sistemas de APS.
- Organizaciones de reguladores regionales como ADERASA que ilustra los procesos de producción de indicadores regionales.
- La Red Internacional de Cooperación para el Sector Agua y Saneamiento (IBNET, International Benchmarking Network) cuyos indicadores pueden ser de utilidad como referencias mundiales.
- La IWA (International Water Association), ha producido importante documentación a los fines de gestión de Empresas del Sector, así como referencias mundiales en términos de Benchmarking.
- La OFWAT, a pesar de ser un organismo regulador para las empresas del sector APS de Gran Bretaña, se ha convertido en una referencia mundial en los temas de regulación y documentación.
- Las Agencias del Agua de Francia (antes agencias de cuenca). Sistema de Gestión adoptado por la Comunidad Económica Europea, producen una cantidad de documentos y referencias en los temas de gestión integrada de los recursos hídricos y la gestión de calidad en cuerpos de Agua. Son precisamente estas agencias la inspiración y seguimientos de la experiencia mexicana, sistema que se considera entre los más exitosos de América Latina y el Caribe. Conjuntamente con ellas es importante observar a la Agencia Francesa de Cooperación.

- Organismos reguladores como el SUNASS de Perú, cuya fuerte actividad se convierte en referencia en la región en temas inherentes a la regulación del sector.

3.4 BREVE VISIÓN SOBRE REQUERIMIENTOS TECNOLÓGICOS Y RETOS QUE TENDRÁN QUE ENFRENTAR EL SECTOR CON MIRA A SU ADAPTACIÓN Y/O MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

3.4.1 Sistemas de monitoreo de variables fundamentales en fuentes superficiales

Es creciente la preocupación en cuanto a la sostenibilidad y veracidad de la información que se genera a nivel de los modelos mundiales de cambio climático y el consecuente re-escalamiento (downscaling) que implica la verificación de tales modelos con datos locales, esto requiere el levantamiento sistemático de las señales más importantes que pudieran superar aquellas características de variabilidad climática con respecto a las que indiquen verdaderos cambios en las condiciones climáticas. Las variables de interés a levantar en el sector de agua potable serán: precipitaciones máximas, medias, mínimas, y sus intensidades, temperaturas máximas, medias y mínimas, velocidades de vientos máximas, media y mínimas, evaporación en tina, radiación solar, entre otras. Se ha detectado la necesidad de correlacionar estas variables y su efecto en la escorrentía directa, por lo tanto, se hace un llamado de atención en la necesidad de levantamiento de información de gastos máximos, mínimos y medios en los cursos de aguas superficiales, así como de calidad de agua en los mismos y sus respectivas variaciones en épocas de máximas y mínimas, lo anterior constituye un problema de estrés documentado en la gestión de sistemas de APS

3.4.2 Sistemas de monitoreo de variables fundamentales en fuentes subterráneas

Los estudios de cambio climático global indican que en general los acuíferos ALC sufrirán un decremento en la recarga a los mismos, estos conjuntamente con la creciente presión de explotación como fuente segura o redundante para la provisión de agua en los diferentes usos entre el urbano o municipal, hace que el monitoreo de los mismos sea de vital importancia, en aras de asegurar sistemas resilientes en la provisión del servicio APS. Con la finalidad de asegurar un monitoreo constante del acuífero se debe levantar variables referentes a) niveles estáticos y dinámicos del acuífero en pozos de explotación, b) variables de calidad de agua del acuífero para los fines o vocación prevista en ellos. Otro aspecto que es de vital importancia observar en los acuíferos son los dispositivos reglamentarios o estructurales que garanticen la protección de las captaciones y de los acuíferos con alta vulnerabilidad intrínseca.

3.4.3 Monitoreo de niveles del mar

El monitoreo de niveles máximos, medios y mínimos del mar se hacen necesarios para cuantificar los efectos previstos en los cambios de este, se detecta en una primera aproximación que muchas de las poblaciones costeras no cuentan con estos dispositivos.

3.4.4 Sistemas de monitoreo de retrocesos de glaciares

Este proceso es importante debido a que ciudades andinas se alimentan de cursos de aguas superficiales cuya fuente primaria proviene del deshielo de glaciares (Lima y Santiago de Chile), en consecuencia, el monitoreo es de suma importancia con la finalidad de prever acciones.

3.4.5 Potabilización

Los efectos del cambio climático tendrán dos señales importantes que enfrentar, a) en épocas de máximas, aumentará la turbidez del agua por la mayor capacidad de acarreo de sedimentos en suspensión, esto implica una modificación o previsión en el tren de tratamiento para mitigar estos efectos en la producción final de agua que pudiera implicar la ejecución de medidas estructurales. b) Como medidas no estructurales implicará la puesta en marcha de sistemas de gestión en tiempo real (SCADA, acrónimo de Supervisory Control And Data Acquisition) del tren de producción y la optimización de proceso y uso de sustancias químicas. Existen experiencias documentadas en países desarrollados que las sequías en fuentes superficiales además de la merma intrínseca de la disponibilidad del recurso significa un aumento considerable en las concentraciones del contaminante y/o agentes patógenos que pudieran implicar epidemias en la población si no toman las previsiones requeridas. Los procesos de potabilización deberán considerar este aspecto, que pudieran ser mitigados con sistema de detección y gestión en tiempo real como medida no estructural, entre otros.

3.4.6 Distribución

Los sistemas de distribución permiten asegurar el abastecimiento confiable, seguro y continuo a los diferentes usuarios, además deberán mantener la calidad del agua que se entrega. Por ello, en épocas de máximas: a) deberá realizarse un monitoreo en la calidad del agua en los diferentes puntos de distribución de la red, además, las variables fundamentales a observar serán: tasas de cloro residual, coliformes totales y fecales y la no presencia de subproductos de potabilización que se derivan del tratamiento de aguas cargadas con altos contenidos orgánicos a saber trihalometanos, entre otros; b) en épocas de mínimas o sequías se deberán promover todas aquellas medidas que aseguren el uso y gestión eficiente del agua, el uso implicará aquellas medidas de reducción de consumos a nivel de usuario y la gestión, al conjunto de acciones que implique reducción de pérdidas en redes.

3.4.7 Recolección de aguas servidas

La recolección de aguas servidas tendrá dos aspectos importantes: a) en épocas de máximas la revisión y/o reestructuración del sistema de recolección para predisponer o tratar las aguas de lluvias, en caso de colectores unitarios, b) el tratamiento normal de las aguas servidas que incluyen ciertos porcentajes de infiltración tolerables. Es importante destacar que se investiga en ALC si existen disposiciones reglamentarias para el tratamiento de aguas de lluvias. La literatura elaborada para países desarrollados indica que el no tratamiento de estas implicaría no observar el 50% de la contaminación sistemática que ocurre en los cuerpos de aguas por actividades antrópicas, a menos que las mismas se encuentran carga-

das de metales pesados, derivados de hidrocarburos entre ellos fenoles que son altamente contaminantes. Al respecto se señala que la directiva europea del año 2000 indicaba el tratamiento de todas las aguas de lluvias de las ciudades europeas, esto implicó la realización de inversiones cuantiosas en el sector. b) en épocas de mínimas se espera que aumente la probabilidad de obstrucción del sistema de recolección de aguas.

3.4.8 Sistemas de tratamientos

En épocas de máximas se deberían haber tomado las provisiones en el sistema de recolección para derivar altos flujos hacia las plantas de tratamientos, sin embargo, la adaptación de las plantas implica la utilización de dispositivos de almacenamiento y/o homogenización de cargas antes de proceder a su tratamiento como medida estructural, como medida no estructural se plantea la optimización de procesos en tiempo real utilizando sistemas SCADAS, entre otros, b) en épocas de mínimas se espera mayores concentraciones de cargas orgánicas, que no representa necesariamente un impacto negativo en la gestión de tratamiento de agua en las plantas puesto que pudiera mejorarse las eficiencias de los procesos, c) la mitigación de producción de gases efecto invernadero en la plantas de tratamiento se puede efectuar mediante el desarrollo de dispositivos de captación y de reutilización en los procesos energéticos del tratamiento, entre otros. La protección y descarga en los cuerpos receptores traerá consigo beneficios económicos para los usuarios situados aguas abajo que serán de interés a evaluar.

3.4.9 Tecnología de reúso del agua

Se plantea como un gran reto contemporáneo, de transferencia y de adopción tecnológica de reúso del agua como técnica para asegurar la revalorización del recurso y disminuir la demanda de este en diferentes sectores, a este respecto se cita la publicación 2017 de las Naciones Unidas que trata ampliamente este aspecto que se desarrollará en informes posteriores, como medida al cambio climático.

3.4.10 Captación de aguas de lluvias

Como medida para asegurar la provisión mínima de agua en sectores de alto estrés hídrico identificado en la región ALC se hace necesario considerar las técnicas ancestrales y contemporáneas de captación de aguas de lluvias que van desde la captación en techos y microcuencas y su almacenamiento en tanques cisterna hasta aquellas contemporáneas que permiten la captación de precipitaciones horizontales (niebla).

3.4.11 Desalinización de agua

Es evidente que, para algunas poblaciones costeras e islas del Caribe, la búsqueda y utilización de tecnología de bajo costo para la desalinización del agua es un reto que considerar.

3.5 ALGUNAS FUENTES BIBLIOGRÁFICAS QUE CONSIDERAR PARA LA PRIORIZACIÓN DE IMPACTOS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Además de la búsqueda documental referente a las publicaciones del IPCC, BID, Banco Mundial, UNICEF, OMS, CEPAL entre otros se ha considerado los siguientes documentos para establecer los impactos del cambio climático en el sector APS, estas se encuentran en idiomas inglés, francés y español.

-Van B. G. 2006-2011. *“Adapting Urban Water Systems to Climate Change”*, A handbook for decision makers at the local level. ICLE European Secretariat GmbH. Leopoldring 3, 79098 Freiburg, Germany.

-*“Enabling, incentivizing and encouraging climate adaptation in the water sector: ofwat’s updated climate adaptation report”*. July 2016. www.ofwat.gov.uk.

-*“Strategie nationale d’adaptation au chagement climatique. Observatoire Nacional sur les effets du rechauffement cimatique”*. 2006. ONERC. www.onerc.gouv.fr

-Guide Methodologique pour l’analyse de la Vulnerabilite au changement climatiques des sites pilots retenus par le Project FFEM, *“Optimiser la production de biens et services par les ecosistemas boises mediterraneens dans un contexte de changements globaux”*, en Algerie, Liban, Maroc, Tunisie et Turque. FAO.Siva Mediterranea, FEEM.2013.

-*“El Cambio Climático y el Agua”*. 2008. Documento técnico del IPCC. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. OMM. PNUMA.

-Services d’eau et d’assainissement face au changement climatique. 2015. PS-Eau Adaptation au changenment climatique dans le domaine de l’eau: typologie & recommandations pour L’action. 2015. Fwp-pfe, afd-agence francaise development Jimenez B., and Rose J. 2009. *“Urban Water Security:Managing Risks”*. UNESCO-IHP.

-Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos, 2017. Aguas residuales el Recurso Desaprovechado. ISBN-92-3-300058-2.



4. ANÁLISIS SECTORIAL DE LAS COMUNICACIONES NACIONALES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE



En cuanto al análisis sectorial de las Comunicaciones Nacionales por país con respecto a la Convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en ALC, se observa que las misma no hacen mayor empeño en informar con relación a los Sistemas de Suministros de Agua Potable y Saneamiento de Aguas Servidas en el sector, como se muestra en la tabla resumen en el Anexo I-4, a continuación se muestra gráficamente y por región los porcentajes de las comunicaciones nacionales por países que informa a cerca de:

a) Cobertura de agua potable:

- Suramérica: Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela
- Centroamérica: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá
- El Caribe: Bahamas, Barbados, Haití, Jamaica, República Dominicana y Trinidad y Tobago.

b) Saneamiento mejorado:

- Suramérica: Argentina, Bolivia, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela
- Centroamérica: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, México y Panamá
- El Caribe: Bahamas, Barbados, Jamaica y República Dominicana

En las figuras 10 y 11 se muestran las comunicaciones nacionales de países que incluyen información sobre Disponibilidad de Agua y Saneamiento en ALC.



Figura 10. Países con Comunicaciones naciones que reportan sobre disponibilidad de agua



Figura 11. Países con Comunicaciones Naciones que reportan sobre Saneamiento de Aguas servidas

CONCLUSIONES

El sector APS presenta grandes retos para la adaptación al Cambio Climático (CC), tomando en consideración que en las NDCs no se detectan estudios a gran detalle referidos al sector. Únicamente algunos países con evidente desarrollo como en el caso de México han sido capaces de proponer a través de sus comunicaciones nacionales sus intenciones cuantificadas y específicas para enfrentar los retos de adaptación al cambio climático.

Por otro lado, países con grandes problemas de estrés hídrico como El Salvador, se preocupan en sus intenciones nacionales de observar objetivos específicos de reducción de ANC o ANF.

Lo anterior no quiere decir que en realidad no exista preocupación por los países en atención al sector APS, donde la revisión de los objetivos cumplidos para el milenio arroja una línea base confiable de la preocupación y acción del país para la provisión de servicio de agua potable y saneamiento a su población. Se considera por tanto de suma importancia incluir este indicador para estudiar el probable impacto que tendrá el CC en el país mirando al ámbito de APS.

La revisión de la información producida para el sector APS arroja que es importante observar los aspectos de institucionalidad-gobernanza, participación social e índices de necesidades básicas insatisfechas para mejorar una aproximación a vulnerabilidades e impactos frente al CC.

Se estima que el cuestionario desarrollado en talleres con expertos del sector será un instrumento útil para mejorar el diagnóstico y la mejor aproximación de la vulnerabilidad del sector APS para cada país y ciudades de la región con impacto al cambio climático

En la revisión de los NDCs de algunos países no muestra referencias específicas al sector APS, aunque la mayoría hace referencias generales a impactos en recursos hídricos, esto no significa que no existan esfuerzos y preocupaciones importantes para este sector por parte de estos. En el caso de países como: Argentina, Brasil, Costa Rica, entre otros, aunque observan pocas referencias al sector APS, se puede encontrar la revisión del estado general de sus sistemas con desempeños aceptables.

Con base en lo anterior, se hace necesario pasar a otra etapa de análisis para observar índice de capacidad adaptativa que permita evidenciar de una manera más clara una aproximación al compromiso país que tendría frente al CC.

En la revisión de información general se encuentran que: México presenta uno de los esquemas de gestión integral de recursos hídricos más desarrollado en el sector APS de ALC, Honduras presenta el mayor índice de riesgo mundial frente al CC.

De las islas del Caribe, sólo Barbados cumplió las metas del milenio el cual implica que poseen pasivos intrínsecos para enfrentar los retos al CC. Además, se detectó en general para las mismas poca disponibilidad de recurso agua, por el cual se prevé que tendrán que recurrir a

estrategias tecnológicas de avanzadas para provisión del recurso y su consecuente adaptación al CC.

La mayoría de estos países no poseen información detallada sobre sus sistemas de APS, destacándose que República Dominicana y Haití, poseen población importante y no cumplieron con las metas del milenio, se destaca además que en general, el sistema del Caribe presenta poca disponibilidad de recursos hídricos.

En el caso de Bahamas el 72% de su territorio se encuentra situado por debajo de los cinco (5) m de altitud, donde se encuentra el 46.5% de su población, lo que indica alta preocupación en cuanto a los incrementos esperados del nivel medio del mar frente a los efectos del CC.

RECOMENDACIONES Y APROXIMACIONES A LOS RESULTADOS POSTERIORES

Con la finalidad de verificar las percepciones regionales y compartir experiencias, se plantea el desarrollo de un (1) Foro con expertos regionales que buscará discutir sobre los aspectos siguientes: (a) ¿qué iniciativas se han llevado a cabo para la adaptación y mitigación al cambio climático en los países de la subregión de su interés?; (b) ¿en su opinión, en qué estado se encuentran las redes de monitoreo relativas a: variables climáticas, variables hidrológicas y calidad de aguas?; (c) ¿cuáles considera usted son las mayores vulnerabilidades en cuanto al cambio climático(*) en los siguientes subcomponentes en el sector APS: fuentes de aguas superficial y subterráneas, potabilización y distribución de aguas potable y recolección y tratamiento de aguas residuales?; (d) ¿Cuál estimaría usted serían los mayores riesgos a enfrentar en APyS frente al cambio climático?; (e) ¿se identifican iniciativas en cuanto al reúso del agua?; (f) ¿qué sectores ha venido realizando inversiones en los últimos años?; (g) ¿cuáles serían los sectores prioritarios de inversión que usted visualiza?

(*) En un marco de sostenibilidad es deseable que sus respuestas pudieran considerar aspectos técnicos, sociales, ambientales, económicos, legales e institucionales

Se plantea un segundo foro con expertos regionales, con la finalidad que expresen sus puntos de vista en temas relacionados con aspectos económicos. Este foro servirá de base para poner a punto las estrategias metodológicas en la estimación de beneficios-costos, así como la priorización de inversiones frente al CC.

Se plantea además un foro abierto con participantes de ALC para tratar temas de los países de la región.

Con base en el índice desarrollado se propone, una vez incluidos otros indicadores como visión de los NDCs específicas del sector, cumplimiento de los objetivos del milenio, capacidad de regulación o control institucional y la siguiente ponderación de pesos obtenidos con apoyo en la consulta de expertos utilizando métodos adecuados. Establecer un índice que permita observar la capacidad del país y posteriormente la ciudad misma de minimizar los impactos del cambio climático.

REFERENCIAS

AQUASTAT, Barbados. 2015. Enlace:

http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/BRB/indexesp.stm; Consultado el 23/09/17 a las 4:30 p.m.

AQUASTAT, República Dominicana. 2015. Enlace:

http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/DOM/indexesp.stm; Consultado el 12/09/17 a las 3:00 p.m.

AQUASTAT, Haití. 2015. Enlace:

http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/HTI/indexesp.stm; Consultado el 23/09/17 a las 4:30 p.m.

AQUASTAT, Jamaica. 2015. Enlace:

http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/JAM/indexesp.stm; Consultado el 08/09/17 a las 2:50 p.m.

Arena Reservoir. Disponible:

http://www.wasa.gov.tt/WASA_Education_water_Reservoir_Arena.html; Consultado el 23/09 a las 3:00 p.m.

Asociación Mundial para el Agua, capítulo Centroamérica (GWP Centroamérica) y la Alianza por el Agua. “Experiencias de agua potable y saneamiento con enfoque de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) en Nicaragua”. 2010.

Asociación Mundial para el Agua, capítulo Centroamérica (GWP Centroamérica), Programa de Desarrollo de Zonas Fronterizas en América Central (ZONAF), Unión Europea (UE) y el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE). “Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica: hacia una gestión integrada”. 2011.

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). “Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos de la República de Panamá 2010-2030”. 2011.

Banco Interamericano de Desarrollo BID. 2013. “Agua Potable, Saneamiento y los Objetivos de desarrollo del Milenio en América Latina y el Caribe. Junio 2013. IDB-TN-522.

Banco Mundial, WSP programa de agua y saneamiento, Cooperación Suiza en América Central. “MAPAS. Monitoreo de los avances del país en agua potable y saneamiento.” Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial, 2013.

Building a National Water Resources Information Management System for Trinidad and Tobago: Benefits, Challenges and Applications. Disponible en:

<https://www.swstechnology.com/novamatrix/pdfs/>

[Water_Resrouces_Management_System_Trinidad_Tobago.pdf](#); Revisado el 23/09/2017; Consultado el 23/09/2017 a las 2:35 p.m.

CEPAL. 2017. “América Latina y El Caribe hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible en agua y saneamiento”. Reformas recientes de las políticas sectoriales. Publicación de las Naciones Unidas, CEPAL y Cooperación Española. Santiago. Series Recursos Naturales e Infraestructura No. 180.

Comisión Nacional del Agua, Universidad Autónoma de México. “7º ENCUENTRO UNIVERSITARIO DEL AGUA. Estado actual de los servicios de agua y saneamiento”. 2016.

Evens, E. “El agua en Haití: Recursos y Gestión”. Centro de Investigaciones en Agua y Saneamiento, Universidad Quisqueya, Pétiyon Ville, Haití

FAO, Argentina. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/ARG/indexesp.stm; Consultado el 16/09/2017, a las 3:00 p.m.

FAO, Bahamas. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/BHS/; Consultado el 12/09/17 a las 3:00 p.m.

FAO, Brasil. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/BRA/indexesp.stm; Consultado el 23/09/17 a las 4:30 p.m.

FAO, Colombia. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/COL/indexesp.stm; Consultado el 23/09/17 a las 4:30 p.m.

Global Water Partnership. “Proceso de preparación para la implementación del ODS 6 en Honduras.” www.gwpcentroamerica.org

Global Water Partnership Centroamérica y la Alianza por el Agua. “La prestación de los servicios de agua y saneamiento con enfoque de Gestión Integrada de Recurso Hídrico (GIRH) en Costa Rica: Situación y sistematización de algunas experiencias”. 2009.

Global Water Partnership. “Experiencias de Agua Potable y Saneamiento con enfoque de Gestión Integrada de Recursos Hídricos en El Salvador”. 2010.

Global Water Partnership. “Guía para la aplicación de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) a nivel municipal”. 2013.

Global Water Partnership. “Gestión integrada de los recursos hídricos en Centroamérica: gestionando las aguas transfronterizas como desafío primordial.” 2016.

Global Water Partnership. “Situación de los Recursos Hídricos de Centroamérica”. 2017.
Gobierno de la República de los Estados Unidos Mexicanos. “Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, Programa Nacional Hídrico 2014-2018, Logros 2016”. 2016.

Hillsborough Reservoir, Disponible en:
http://www.wasa.gov.tt/WASA_Education_water_Reservoir_Hillsborough.html;
Consultado el 23/09/17 a las 3:10 p.m.

Hollis Reservoir. Disponible en:
http://www.wasa.gov.tt/WASA_Education_water_Reservoir_Hollis.html; Consultado el 23/09/17 a las 3:15 p.m.

IANAS La Red Interamericana de Academias de Ciencias. “Desafíos del Agua Urbana en Las Américas. Perspectiva de las Academias de Ciencias”. 2015.

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS. “Programa Nacional de Mejoramiento y Sostenibilidad de la Calidad del Servicio de Agua Potable 2007-2015”. 2007.

Jamaica: Pathway of Jamaica towards IWRM Approach. Disponible en: http://www.gwp.org/en/learn/KNOWLEDGE_RESOURCES/Case_Studies/Americas--Caribbean/Jamaica-Pathway-of-Jamaica-towards-IWRM-Approach-Case-Study-of-the-Rio-Minho-Watershed-in-Clarendon-474/. Consultado el: 23/09/17 a las 4:30 p.m.

Jamaica: State of water recourses. Disponible en: https://www.google.co.ve/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwilxczS37nWAHWF1CYKHxhiChgQFgg7MAM&url=https%3A%2F%2Funstats.un.org%2Funsd%2Fenvaccounting%2Fworkshops%2Fdomrepublic2007%2FJamaica.ppt&usq=AFQjCNHL2gwKWFQ-4119a_aTrVqo5RpZAg. Consultado el 23/09/17 a las 5:30 p.m.

Jamaica - Kingston Sewerage and Water Supply Project (English); <http://documents.worldbank.org/curated/en/594401468283771443/pdf/multi-page.pdf>; Consultado el 24/09 a las 1:30.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) y ADERASA. 2015. “El Futuro de los Servicios de Agua y Saneamiento en América Latina. Desafíos de los Operadores de Áreas Urbanas de más de 300.000 Habitantes”. 69 p

Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento. “ANEXO 02. USOS Y DEMANDAS DE AGUA ACTUALES Y FUTURAS”. 2015

Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento. Plan Nacional de Gestión Integrada del recurso Hídrico de El Salvador, con énfasis en zonas prioritarias. 2017

Ministry of Water, Land, Environment & Climate Change, “Enabling Jamaica’s Sustainable Future” Accomplishments 2014-2015, Projections 2015-2016. Disponible en: http://nepa.gov.jm/new/media_centre/speeches/portfolio_minister/docs/MoWLEC_report.pdf. Consultado el 23/09/17 a las 4:30 p.m.

Naciones Unidas (UN). 2016. “The World’s Cities in 2016”. Department of Economic and Social Affairs. Population Division (2014). World Urbanization Prospects: The 2014 Revision

Naciones Unidas (UN) 2017. “World Population Prospects the 2017: The 2017 Revision”. Department of Economic and Social Affairs. Population Division, New York, 2017.

Navet Reservoir. Disponible en: http://www.wasa.gov.tt/WASA_Education_water_Reservoir_Navet.html; Consultado el 23/09/17 a las 3:15 p.m.

PNUD. 2016. "Informe sobre Desarrollo Humano. Desarrollo humano para todos". Publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 1 UN Plaza, Nueva York, NY 10017, Estados Unidos.

PRISMA. "Tendencias de abastecimiento de agua en el AMSS y desafíos de restauración ambiental en El Salvador". Programa Regional de Investigación sobre desarrollo y Medio Ambiente. 2017.

Revista de Ciencias Ambientales. *Tropical Journal of Environment Sciences*. "Disponibilidad, distribución, calidad y perspectivas del agua en Costa Rica". 2013.

Rojas J, 2012. "Análisis de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en América Latina y El Caribe".

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua. "Programa Nacional Hídrico 2014-2018". 2014.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua, Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. "Situación del Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, Edición 2015". 2015.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua, Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. "Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación". 2015.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua. "Atlas del Agua en México 2016". 2016.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua. "Estadísticas del Agua en México, edición 2016". 2016

Secretaría Técnica de la Presidencia. Gobierno de El Salvador. "Política Agua Potable y Saneamiento El Salvador." Documento Versión Consulta -septiembre 2011.

Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y Secretaría Ejecutiva de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo. "Estrategia y Plan Centroamericano para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos". 2010.

Soulier J., Ducci J., Altamira M., Perroni A. 2013. "Agua Potable y los Objetivos de desarrollo del Milenio en América Latina y el Caribe". División de Agua y saneamiento (INE/WSA). Nota Técnica del BID; IDB-TN-522. 39 p.

Tasas de pago: <http://www.nwcjamaica.com/Rates>; Consultado el 24/09/2017 a las 12 m.

Vélez A. Luís G. 2013. "Evolución de las empresas de agua y saneamiento de Medellín y Cali Colombia: Vidas Paralelas?". Nota técnica del BID, Julio 2013, 68 p.

WASA The Water Treatment Process. Disponible en: http://www.wasa.gov.tt/WASA_Education_water_WaterTreatment.html; Consultado el 23/09/17 a las 2:40 p.m.

WATER DISTRIBUTION; disponible en: <http://www.nwcjamaica.com/uploads/Misc/Water%20Distribution.pdf>; Consultado el 24/09 a las 12:15 m.

Water Resources Assessment of Trinidad and Tobago (WASA). Disponible en: <http://www.wmo.int/pages/prog/hwrp/RA4/documents/Chadee.pdf>; Consultado el 23/09/17 a las 3:00 p.m.

WWDR. 2015: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002318/231823E.pdf>; Consultado el 12/09/17 a las 3:00 p.m.

ANEXO I-1. POBLACIONAL MUNDIAL, DE LATINOAMÉRICA Y DEL CARIBE EN EL LAPSO DE 2015-2030

Se plantea desarrollar la proyección de los países miembros del BID, para definir el crecimiento poblacional en el futuro y hacia donde están planteados los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) cuyo lapso es del 2015-2030.

Según el documento *The world's cities are growing in both size and number*, para el año 2016 el mundo tiene 512 ciudades con poblaciones mayores a 1 millones de habitantes, manteniendo la tasa de crecimiento, y se estima para el 2030 que estas aumenten a 662 ciudades, correspondiendo a un incremento del 129%.

Además, establece que ciudades iguales o mayores a 10 millones de habitantes son comúnmente denominadas megaciudades de las cuales para el año 2016 se tienen 31 a nivel mundial, incrementándose estas para el 2030 a 41 megaciudades, incremento del 132%.

Para el 2016, se tiene un grupo de 45 ciudades con población entre 5 y 10 millones de habitantes, se estiman que 10 de estas ciudades para el 2030 pasarían a ser megaciudades, con un incremento de este grupo de 18 ciudades más.

Entre las 10 ciudades que se proyecta como megaciudades a nivel mundial entre el 2016-2030 se encuentran la ciudad de Bogotá, Colombia.

Entre el 2016-2030 la población en las ciudades se incrementaría mientras que en la zona rural esta proyección se declina estrepitosamente. Se estima que el porcentaje de la población mundial en el medio rural para el 2016 es del 45% declinando a 40% para el 2030.

De acuerdo con los resultados de la revisión del 2017 (UN, Department of Economic and Social Affairs), la población mundial alcanza una cantidad cercana a 7,6 billones, indicando que la población mundial se ha incrementado en un billón de habitantes en tan solo doce años, además se puede decir que el 59% de la población viven en Asia con el 17%; África con el 10%; y Europa con el 9%.

América Latina y el Caribe, y el resto se ubican entre América del Norte y Oceanía, en la Tabla 2 se muestra la proyección de la población mundial en las diferentes regiones para los años 2017, 2030, 2050 y 2100.

Las megaciudades consideradas por el estudio anteriormente ubicadas en este hemisferio para 2016 corresponde a 5 ciudades, estas son: Sao Paulo, Brasil (21.297.000 hab.); Ciudad de México, México (21.157.000 hab.); Buenos Aires, Argentina (15.334.000 hab.); Rio de Janeiro, Brasil (12.981.000 hab.) y Lima, Perú (10.072.000 hab.)

Tabla 2. Población mundial y regiones, 2017, 2030, 2050 y 2100 de acuerdo con la media proyectada

Region	Population (millions)			
	2017	2030	2050	2100
World	7,550	8,551	9,772	11,184
Africa	1,256	1,704	2,528	4,468
Asia	4,504	4,947	5,257	4,780
Europe	742	739	716	653
Latin America and the Caribbean	646	718	780	712
Northern America	361	395	435	499
Oceania	41	48	57	72

Source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). World Population Prospects: The 2017 Revision. New York: United Nations

ANEXO I-2. OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO (ODM)

Objetivos del Milenio en Agua Potable y Saneamiento
Proyecto: Identificación de Riesgo Climático y Estrategias Financieras para su Mitigación en el Sector Agua y Saneamiento en América Latina y El Caribe

Cobertura de Agua Segura



Saneamiento Mejorado



Objetivos del Milenio en Agua Potable y Saneamiento



Fuentes:

- Ferro Gustavo. 2017. CEPAL y Cooperación Española
- Soulie J. et. al y otros 2013. Nota Técnica del BID
- División Política Administrativa: <http://www.naturalearthdata.com>

ANEXO I-3. OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO (ODM)

CUESTINARIO DE EXPERTOS

Instrumento de consulta para conocer la opinión de expertos sobre los Sistemas de Agua y Saneamiento de: escribir el nombre del país

I. INFORMACIÓN GENERAL (corrija si considera necesario)

1.1. ¿Existe un Plan Nacional de Recursos Hídricos?

Sí __, año: _____; No __

1.2. ¿Se han realizado estudios a nivel nacional en relación al cambio climático (CC)?:

a. Comunicación Nacional. Si __, Cuántas: _____

b. Plan Nacional. Si __ ; No __

c. Otros. Indique:

1.3. Exprese su opinión sobre los compromisos nacionales en relación al cambio climático en el sector Agua Potable (AP) y Saneamiento (S)

En una escala del 1 al 5, donde 1 es Muy Deficiente hasta 5, Excelente, elabore su respuesta si considera necesario:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

1.4. ¿Considera usted que el País ha cumplido las metas del milenio en el sector AP y S, específicamente la N° 6 y la N° 17?

Si__ No__

Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

Objetivo 17: Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible en el contexto de agua potable y saneamiento.

1.5. ¿Existen leyes que soportan el marco legal del agua en su País? Si__; No__

a. Ley de Aguas. Si__; No__. Existe un Reglamento? Si__; No__

b. Leyes específicas del sector AP y S. Indique.

1.6. Cuál es el Organismo Público/Privado encargado del monitoreo de variables hidroclimáticas/calidad del agua. Indique _____

1.7. ¿Existen sistemas de monitoreo de variables relacionadas con el Cambio Climático (CC), relacionado con?

a. Precipitación, Evaporación, Temperatura. Si ___; No ___

b. Caudales Máximos, Medios, Mínimos. Si ___; No ___

c. Gastos extraídos del acuífero: _____ (unidad)

d. Niveles de los acuíferos:

Dinámicos Si ___; No ___; Estáticos Si ___; No ___.

e. Calidad de Agua. Fuentes/Vertidos: Si ___; No ___

1. Fuentes: OD Turbidez, DBO, CF (NMP/100ml), Hierro, CE Mn

2. Vertidos: DBO, DQO CF (NMP/100ml)

1.8. ¿Es la Empresa de Servicio de Agua?

Pública

Privada

Combinación, por favor explique

1.9. ¿Es la Empresa de Servicio de Agua?

Reguladora

Operadora

Reguladora y Operadora

1.10. ¿La regulación de la gestión de los servicios de AP y S está?

Centralizada ___

Descentralizada ___

1.11. ¿Indicadores nacionales?

Cobertura del servicio de Agua Potable ___%

Cobertura del Saneamiento ___%

Dotación _____ (unidad); Consumo Doméstico _____ (unidad)

Agua No Facturada (ANF) en Empresas de AP y S ___%

Referencia (s) _____

Recaudación _____%

Financiamiento del sector AP y S. Suficiente-Oportuno _____

Por favor, use una escala del 1 al 5, donde 1 es Muy Deficiente y 5 Excelente

II. OPINIÓN A NIVEL LOCAL PARA LA CIUDAD escriba el nombre

2.1. ¿Existen concesión de agua en el sector AP y S? Si () No ()

2.2. ¿Cuáles son las fuentes abastecedoras de agua?

2.3. ¿Cuál es el estado de conservación de la(s) Cuenca(s)?

Por favor, use una escala del 1 al 5, donde 1 es Muy Deficiente y 5 Excelente.

2.4. ¿Existen estudios de gestión a nivel de las cuencas abastecedoras?

Si ___; año _____; No _____

2.5. ¿Están implementados dichos estudios?

Si ___; No ___

2.6. ¿Existen estudios de fuentes que consideren el cambio climático. Mencione la(s) referencia(s)?

Tipo de Fuentes	Sub-tipo	Cambio Climático
Superficiales	Con regulación	Si () No ()
	Sin regulación	Si () No ()
Subterráneas	En general	Si () No ()
	Protección de la captación.	Si () No ()
Mar	Variación del nivel del mar.	Si () No ()
	Como fuente alterna	Si () No ()
	Intrusión salina	Si () No ()

Referencias:

2.7. En relación al sistema de AP y S de la ciudad indique sus componentes y sus capacidades respectivas.

2.8. ¿Algunos de estos componentes se encuentran ubicados en zonas susceptibles a

eventos extremos?

Si ___; No___

En caso de ser afirmativa la respuesta, indique cuáles y cómo?:

2.9. ¿Son muy sensibles las plantas potabilizadoras del núcleo urbano a potenciales incrementos de turbidez?

2.10. Sí () No (). Explique.

2.11. ¿Si en la ciudad los usuarios tienen almacenamiento intradomiciliario, cómo es el volumen de los mismos con

2.12. respecto al volumen de almacenamiento que maneja la Empresa? Explique.

2.13. En el caso de la Empresa de Agua de la ciudad, por favor indique de cuales componentes se encarga:

Producción _____
Distribución _____
Control de pérdidas físicas _____
Cobro _____
Gestión _____
Desarrollo de nuevas fuentes _____
Otro _____

2.14. ¿La Empresa es responsable por?

La Ciudad solamente _____
La Ciudad y otras poblaciones _____
Estado /Región _____
Autoridad Nacional _____

2.15. ¿La Empresa de Servicio de Agua posee una política específica para proveer suministro de agua a la población urbana/periurbana de escasos recursos?

Si ___ No ___

En caso de 'Si', describa brevemente en qué consiste: _____

III. INFORMACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA EN LA CIUDAD:

1. Cobertura del servicio de Agua Potable ____%

Dotación _____ (unidad) Consumo Doméstico _____ (unidad).
Referencia (s)

2. Cobertura del alcantarillado sanitario ____%
Referencia (s)

De esta cobertura que porcentaje va a tratamiento ____%

¿Cuál es la configuración del tratamiento?

Primario_____, Secundario_____, Terciario_____

¿Dónde no hay alcantarillado sanitario Cómo se manejan las aguas residuales?

Explique _____

En caso de tratamiento, ¿qué porcentaje va a cuerpos receptores? ____% Reuso
____%

Agua No Facturada (ANF) en Empresas de AP y S ____%

Referencia (s)

3. Recaudación ____%

4. Producción estimada de agua: _____ (unidad)

5. Porcentaje de producción de agua desde:

Fuentes Superficiales: ____%

Fuentes Subterráneas: ____%

Otras fuentes: ____%

6. Capacidad de producción de agua en las Plantas Potabilizadoras: ____ (unidad)

7. Porcentaje de producción de agua recibiendo Tratamiento Completo: ____%

8. Porcentaje de producción de agua recibiendo Desinfección solamente: ____%

9. La provisión del servicio es continua:

Para todos los sectores ____; en algunos sectores: ____%; no es continua: ____

IV. DATOS FINANCIEROS Y ECONÓMICOS:

1. ¿Cuál es su apreciación respecto al porcentaje aproximado del presupuesto nacional o cualquier otra división política del país, que se destina al sector de AP y S?

Alta (100-70%) ____, Media (69-40%) ____, Baja (menor o igual 39%) ____.

2. ¿Cuál es su apreciación respecto al porcentaje aproximado del cubrimiento de la tarifa recolectada del servicio, que se utiliza para la inversión en el sector de AP y S?
Alta (100-70%) ____, Media (69-40%) ____, Baja (menor o igual 39%) ____.

3. ¿Cuál es su apreciación respecto al porcentaje aproximado del cubrimiento de la

tarifa recolectada del servicio, que se utiliza para los costos totales de Administración, Operación y Mantenimiento en el sector de AP y S?

Alta (100-70%) _____, Media (69-40%) _____, Baja (menor o igual 39%) _____.

4. ¿Cuál es su apreciación respecto al porcentaje aproximado del cubrimiento de la tarifa recolectada del servicio?, en relación a:
Operación: ____%; Mantenimiento: ____%; Gastos Administrativos: ____% y Gestión de Capital: ____%.
5. ¿Cuál es su apreciación en cuanto al porcentaje de recaudación requerida en relación a la recaudación real?
Alta (100-70%) _____, Media (69-40%) _____, Baja (menor o igual 39%) _____.
6. ¿Cuál es su apreciación respecto al porcentaje aproximado de personal administrativo en relación al número total de empleados de la Empresa?
Alta (100-70%) _____, Media (69-40%) _____, Baja (menor o igual 39%) _____.
7. ¿Cuál es su apreciación respecto al porcentaje aproximado del personal de Operación y Mantenimiento en relación al número total de empleados de la Empresa.
Alta (100-70%) _____, Media (69-40%) _____, Baja (menor o igual 39%) _____.
8. ¿Cuál es el porcentaje de los costos de la Empresa que se destinan para el pago de terceros que realizan labores de operación, mantenimiento y/o administración por el servicio de AP y S.
Alta (100-70%) _____, Media (69-40%) _____, Baja (menor o igual 39%) _____.
9. ¿La relación Cliente/Empresa se establece mediante?:
Contrato directo: ____; ordenanza o ley municipal: ____; ley nacional: ____; otra: _____.
10. ¿Dentro de la tarifa están incluidos los costos del saneamiento de las aguas servidas?:
Sí: _____, indique el porcentaje: ____%; No: _____.

V. PERSPECTIVA CON RESPECTO A PRIORIDADES:

- a) En su opinión, ¿cuáles serían las necesidades prioritarias de la Empresa de Servicio de Agua para mejorar la eficiencia del Servicio?:
 - 1)
 - 2)
 - 3)
- b) ¿Existe cooperación con otras Empresas de Servicios de Agua? Sí _____ No _____
En caso de 'Sí', cómo funcionan?
- c) En su opinión, ¿cuáles son las áreas en las que la capacidad de construcción necesita reforzarse considerando la ocurrencia del cambio climático?:
 - 1)
 - 2)
 - 3)

VI. SERVICIO DE ALCANTARILLADO O DRENAJE DE AGUAS DE LLUVIA

1. ¿Cuál es la oficina, departamento, alcaldía u otro, que se encarga del sistema de

recolección de aguas de lluvia en la ciudad?

2. ¿Realiza mantenimiento continuo al sistema? Sí () No ()
3. ¿En qué condiciones se encuentra el sistema?
4. ¿Existe un sistema separado de agua de lluvia y aguas servidas? Sí () No (). Explique.
5. ¿Se presentan problemas con el sistema de recolección de aguas de lluvia durante eventos extremos? Explique.
6. ¿Existen estudios que consideren el cambio climático y la capacidad de operación de los sistemas de recolección de aguas de lluvia?
7. ¿Se tratan las aguas de lluvia?: Sí () No ()
8. ¿Se reúsan las aguas de lluvia?: Sí () No ()

VII. CAMBIO CLIMÁTICO

1. ¿Sabe usted si la Empresa se está preparando para un posible cambio climático?
2. ¿Sabe usted si han realizado estudios?
3. ¿Están preparando personal?
4. ¿Están buscando nuevas fuentes de agua?
5. ¿En caso de eventos extremos, han empezado a tomar previsiones?

VIII. EN RESUMEN, EN SU OPINIÓN

1. ¿Existen iniciativas para la mitigación y adaptación al cambio climático?
2. ¿Son las redes de monitoreo confiables?
3. ¿Cuáles son los elementos del sistema más vulnerables ante fenómenos asociados a cambio climático y por qué?
4. ¿Cuáles son las principales amenazas que pueden surgir por el cambio climático?
5. ¿Hay comunidades particularmente vulnerables al cambio climático en relación al servicio de AP y S?
6. ¿Podrían presentarse conflictos de agua?
7. ¿Las comunidades tienen presencia en la gestión del sistema, están organizadas?
8. ¿Han manifestado su preocupación ante los posibles problemas que se pueden presentar con respecto al cambio climático?
9. ¿Han discutido como protegerse del impacto del cambio climático (medidas de

mitigación y adaptación)?

10. ¿La empresa se reúne con la comunidad, la integra a la gestión?
11. ¿Existen otras organizaciones como universidades, ONGs, entre otras, con las cuales se pueda trabajar el tema del cambio climático?
12. ¿En su conocimiento, se están realizando investigaciones relacionadas al área de AP y S?
13. ¿Qué opina de la oficina, departamento o ministerio que se encarga del cambio climático en el país?
14. ¿Cuáles serían los sectores prioritarios de inversión que usted visualiza?

Este cuestionario fue completado por:

Nombre: _____
Profesión: _____
Email: _____

ANEXO I-4. TABLA RESUMEN DE LAS COMUNICACIONES NACIONALES POR PAÍS SOBRE APS

PAÍSES	REGIÓN	FUENTES HÍDRICAS	Sobre el sector APS	COMENTARIOS	COMUNICACIÓN NACIONAL	RECOMENDACIÓN SOBRE SEGUIMIENTO
Argentina	Suramérica	Glaciares, la cuenca del Río de La Plata no tiene problemas de capacidad	No se lo toma en cuenta	Documento deficiente, no se menciona el sector APS	La 3era de mejor calidad que la 2da.	Recomendación sobre seguimiento, pt general San Martin
Bahamas	Caribe	Subterránea	Considerado importante, muy general, se da el nombre de la empresa	muy conscientes de las limitaciones	3era	buscar información, planta desalinizadora de osmosis inversa
Barbados	Caribe	96.8 % subterránea, el resto pequeños manantiales	Todo es urbano apenas 2% caña de azúcar. 2 plantas de desalineación (10% de la oferta)	muy conscientes de las limitaciones	1era	buscar información
Belize	Centroamérica	Las 3 principales ciudades reciben agua superficial	99% urbano y 93% rural	muy conscientes de las limitaciones	2da	buscar información
Bolivia	Suramérica	Amazonas, Río de La Plata, déficits cubiertos con agua de deshielo	Nuevas fuentes: pozos	SNIRH (ANA), Este es un sistema amplio de recolección, tratamiento, almacenamiento y recuperación de información sobre recursos hídricos y factores intermedios para su gestión.	2da	
Brasil	Suramérica	Cuenca del Amazonas	Embalses para abastecimiento urbano, algunas veces presenta problemas de inundaciones		la 1era, la 3era es muy buena pero no tiene nada de agua	
Chile	Suramérica	Superficial, Glaciares, Nidales y Río Maipo para Santiago de Chile	En elaboración un nuevo Plan Sectorial de Adaptación de Recursos Hídricos (PSARH) para el 2018	Responsable la MMA, 100 % cobertura en APS (algunas fuentes hablan de 96.8 en saneamiento) y un 95,7 % es privada	3era	Hay información
Colombia	Suramérica	Mayormente superficial ríos Magdalena y Cauca, en la capital El río Bogotá	355 PTAR de los 1098 municipios del país, solo 24% funcionan bien	86.1% de cobertura de agua potable para el 2003	Oficialmente aparece la 2da pero hay documentos sobre la 3a hechos por el INDEM	Existe un Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático (IDIGER), hay información

ANEXO I-4. TABLA RESUMEN DE LAS COMUNICACIONES NACIONALES POR PAÍS SOBRE APS

PAÍSES	REGIÓN	FUENTES HÍDRICAS	Sobre el sector APS	COMENTARIOS	COMUNICACIÓN NACIONAL	RECOMENDACIÓN SOBRE SEGUIMIENTO
Costa Rica	Centroamérica	Preferiblemente agua superficial, tratan de no tocar las fuentes subterráneas. La generación hidroeléctrica es la actividad de mayor uso del agua de los ríos, utilizando para dicho propósito, cerca de un 70% del total, y la actividad agrícola con un 22,8%. El aprovechamiento de agua para el consumo humano, turismo, industria y agroindustria representan menos del 8.0% de la extracción total.	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), 89.5% (3era Comunicación), en la 1era Comunicación se hablaba de 99.5% de agua potable, en todo caso baja a 71% en las municipalidades 24,1 cloacas, 72,3% utiliza pozo séptico, 3,1 letrinas y 0,5 otros, para un total de 99.4 %. Para el año 2015, es pasar de una cobertura de 3,6% con tratamiento de aguas residuales luego del alcantarillado sanitario a un 28%.		3era, la 1era y la 2da tiene algo de información	buscar información
Ecuador	Suramérica	En el caso de Quito ciudad capital, los glaciares		Agua y Mitigación, No se consideran, al estar principalmente ligados a la gestión de aguas residuales y tener una importancia menor en el inventario nacional de GEI (menor al 3%).	2da, muy general, no se pueden sacar datos de ella	Revisar porque ofrece una serie de medidas de adaptación
El Salvador	Centroamérica	Agua subterránea y el río Lempa gran parte del Gran San Salvador	40% agua no contabilizada, hay una empresa de agua del estado, pero existen muchas pequeñas compañías		hay dos comunicaciones	Comunicación muy DEFICIENTE, pero hay información en la red
Guatemala	Centroamérica	En general las fuentes en el país son superficiales, la ciudad de Guatemala las fuentes son mixtas más de agua subterránea que superficial, problemas de gobernanza por falta de Ley de Aguas	Este es otro país con bastante información porque ha recibido mucha colaboración internacional, pero hay mucha pobreza sobre todo a nivel rural y en los barrios de los centros urbanos, problemas serios de contaminación con aguas residuales	Dependen de agua subterránea en la capital, pero nadie sabe cuántos pozos hay por la falta de control	Dos comunicaciones bastante buenas, la primera tiene bastante de hidrología	Existe una marcada diferencia entre el suministro de agua potable que se presta a la población de la ciudad de Guatemala comparada con los centros urbanos del interior del país y las poblaciones rurales. El servicio de agua de la ciudad de Guatemala es atendido por la Empresa Municipal de Agua

ANEXO I-4. TABLA RESUMEN DE LAS COMUNICACIONES NACIONALES POR PAÍS SOBRE APS

PAÍSES	REGIÓN	FUENTES HÍDRICAS	Sobre el sector APS	COMENTARIOS	COMUNICACIÓN NACIONAL	RECOMENDACIÓN SOBRE SEGUIMIENTO
						(EMPAGUA) en un 80% mientras que la Empresa de Agua Mariscal cubre el 6.9% de la demanda. El 13.1% restante se abastece por medio de pozos particulares y especialmente por camiones cisterna que venden agua sin ningún tipo de tratamiento a colonias ubicadas en la periferia y áreas marginales del área metropolitana.
Guyana	Suramérica	Aguas subterráneas, pozos, intrusión salina, serios problemas de drenaje y colección de aguas residuales	Problemas por nivel del mar, serios, sistemas de defensa de las ciudades en malas condiciones	No hay plantas de tratamiento de aguas residuales al momento de la comunicación	dos comunicaciones	
Haití	Caribe	La disponibilidad hídrica es de 7623 m ³ /s en la vertiente del Caribe, (US SOUTHERN COMMAND, 1999)	Ley Marco Sector Agua y Saneamiento 2003	No hay información disponible para el sector APS	2 comunicaciones, 2da. comunicación	2 PT, que pesan 7 toneladas c/u, donadas por Francia llegaron el 2016
Honduras	Centroamérica	Tegucigalpa recibe agua de las represas La Concepción y Los Laureles y toma en El Picacho un parque nacional, las pérdidas son del 50%, cobertura 87% potable probablemente ligeramente inflado, saneamiento de 69 a 82 % según diferentes fuentes	Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados SANAA era el operador de los sistemas urbanos de agua y alcantarillado sanitario, ahora es privado		2da	buscar información
Jamaica	Caribe	160 pozos, más de 116 fuentes fluviales (a través de plantas de tratamiento de agua) y 147 manantiales, los recursos de agua dulce provienen de fuentes superficiales (ríos y arroyos) y fuentes subterráneas (pozos y manantiales) y recolección de aguas pluviales.	Entre 1996 y 2006, aproximadamente el 68% de los hogares recibieron agua corriente. La red principal pública comprende el 6,7% del suministro de agua a los hogares, el agua en camiones aproximadamente el 3%, la primavera o el estanque el 3,9%, el agua de lluvia (tanque) aproximadamente el 15% y los pozos aproximadamente el 3,5%. Entre 1996 y	Del total de agua producida en 2006, el 67,6 por ciento fue agua sin ingresos, es decir, la diferencia entre la producción y el consumo facturado. Esto incluye la pérdida como resultado de robo, fuga y consumo subestimado	2da. (dos comunicaciones)	

ANEXO I-4. TABLA RESUMEN DE LAS COMUNICACIONES NACIONALES POR PAÍS SOBRE APS

PAÍSES	REGIÓN	FUENTES HÍDRICAS	Sobre el sector APS	COMENTARIOS	COMUNICACIÓN NACIONAL	RECOMENDACIÓN SOBRE SEGUIMIENTO
			2006, el 65% de los hogares tenían acceso a inodoros con descarga y el 33% más usaba letrinas de pozo.			
México	Centroamérica	1471 cuencas hidrológicas, las cuencas se organizan en 37 regiones hidrológica y estas en 13 regiones hidrológico-administrativas (CONAGUA, 2012c) , por los ríos principales fluye el 87% del escurrimiento del país, en cuanto agua subterránea el país se divide en 653 acuíferos, a diciembre del 2009, (en 16 acuíferos costeros tenían intrusión salina, 32 estaban bajo efecto de salinización y 100 sobreexplotados), de los que se extrajo 53.6% del agua subterránea para todos los usos(CONAGUA, 2012c) . El 70% de la población nacional se abastece de agua subterránea, (GWP, 2017)	En el 2001-2009 los volúmenes concesionados de agua superficial y subterránea aumentaron 15 y 21%, respectivamente. Del volumen de agua concesionado se destina al abastecimiento público el 14.1%. La infraestructura hídrica para proporcionar el agua requerida para diferentes usuarios se compone de 4462 presas y bordos de almacenamiento. Al cierre de 2012 se contaba con 661 plantas potabilizadoras con capacidad para un caudal de 95792 l/s y 2332 plantas de tratamiento de aguas residuales con capacidad para un caudal de 115625 l/s alcanzando una cobertura de 55.1%(Presidencia de la Republica, 2012), en el 2013 se colectaron 210010 l/s de agua residual municipal (91.5% del caudal generado en ese año, CONAGUA, 2013), del agua colectada 50.4% se trató en 2287 PTAR, municipales, el 30% de los municipios cuentan con al menos una PTAR, mientras que la cobertura de alcantarillado en México fue de 90.9%(96.4% de cobertura en zonas urbanas y 72.5% en zonas rurales)	Comunicación muy concertada y eficiente	5ta Comunicación, 2012, y 1er informe bienal de actualización al CMNUCC, 2015	1471 cuencas hidrológicas, las cuencas se organizan en 37 regiones hidrológica y estas en 13 regiones hidrológico-administrativas (CONAGUA, 2012c) , por los ríos principales fluye el 87% del escurrimiento del país, en cuanto agua subterránea el país se divide en 653 acuíferos, a diciembre del 2009, (en 16 acuíferos costeros tenían intrusión salina, 32 estaban bajo efecto de salinización y 100 sobreexplotados), de los que se extrajo 53.6% del agua subterránea para todos los usos(CONAGUA, 2012c) . El 70% de la población nacional se abastece de agua subterránea,(GWP, 2017)

ANEXO I-4. TABLA RESUMEN DE LAS COMUNICACIONES NACIONALES POR PAÍS SOBRE APS

PAÍSES	REGIÓN	FUENTES HÍDRICAS	Sobre el sector APS	COMENTARIOS	COMUNICACIÓN NACIONAL	RECOMENDACIÓN SOBRE SEGUIMIENTO
Nicaragua	Centroamérica	Nada en las comunicaciones nacionales, Según estadísticas oficiales, la cobertura de agua en Nicaragua es del 98 por ciento del total de la población en la zona urbana y un 69 por ciento en la zona rural. (02/2017). En la ciudad de Managua el abastecimiento es prácticamente total mediante aguas subterráneas, contándose con 100 pozos que producen un promedio de 119 millones de metros cúbicos por año. Se cuenta adicionalmente con una Laguna cratérica llamada Asososca, con unas características de calidad con muy pocos similares en el mundo, ya que, pese a ser agua superficial cumple con los estándares Internacionales para agua de consumo, requiriendo solamente desinfección como medida preventiva. Esta laguna fue durante muchos años la fuente de abastecimiento principal de Managua.	Los procesos incipientes de desconcentración, que podían constituir un paso, Comité Regional de Recursos Hídricos (CRRH) del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) 60% de pérdidas previo a la descentralización, han sido revertidos en algunos casos (Managua, León y Chinandega)	Tuberías asbesto cemento, enfermedades de origen hídrico por fugas y contaminación, déficit de agua no por falta de agua sino por problemas técnicos	1era del 2001, 2da del 2008	
Panamá	Centroamérica	Panamá posee una gran riqueza hídrica, aunque desigualmente distribuida, generada por su régimen de precipitaciones y por una red hidrográfica integrada por 52 cuencas que recogen las aguas de unos 500 ríos. La oferta hídrica del país es la segunda más alta en Centroamérica, cincuenta plantas potabilizadoras que maneja el IDAAN o por las dos que maneja la ACP (para ciudad de Panamá)	La Ley de Agua, que fue aprobada en 1997, asigna las responsabilidades del sector. El porcentaje de viviendas que se abastece de agua potable a través de acueductos se incrementó de 80,7% a 89,8% en el periodo 1990-2000; mientras que el de viviendas con servicio sanitario varió de 88,1% a 93,1% en el mismo periodo	1era y 2da comunicación nada		Tratamiento de aguas residuales a través del Proyecto de Saneamiento de la Bahía

ANEXO I-4. TABLA RESUMEN DE LAS COMUNICACIONES NACIONALES POR PAÍS SOBRE APS

PAÍSES	REGIÓN	FUENTES HÍDRICAS	Sobre el sector APS	COMENTARIOS	COMUNICACIÓN NACIONAL	RECOMENDACIÓN SOBRE SEGUIMIENTO
Paraguay	Suramérica	La ciudad de Asunción se abastece de agua del Río Paraguay y complementa sus necesidades con la utilización de agua subterránea del acuífero Patiño, de igual forma satisfacen sus necesidades ciudades componentes de la gran Asunción, como Fernando de la Mora, San Lorenzo, Capiatá, Itauguá, Ypacarai, Limpio, Luque, Villa Elisa, Nemby, San Antonio, Ypané, Guarambaré	63% de la población tiene agua potable, 11 % de la población paraguaya tiene acceso al servicio de alcantarillado por la red colectora, mientras que el resto de la población elimina sus afluentes mediante pozo ciego o directamente lanzan los desechos a cursos de ríos y arroyos, volumen de agua residual no tratada 92%		la 1era en el 94, la 2da 2011, no tienen mucho	
Perú	Suramérica	Tres vertientes, Atlántico, Pacífico y Titicaca, centros poblados de mayor densidad, se abastece de glaciares debido a ubicarse hacia la vertiente del Pacífico, disponibilidad de agua 2,2% del total nacional y 62.3% de la población (ANA,2012), Perú tiene el 77 600 m3 de agua dulce por habitantes, la mayor disponibilidad de ALC	La región costera es la que tiene mayor acceso al agua potable (menor disponibilidad hídrica), en la selva el 60%(mayor disponibilidad hídrica) de la población no cuenta con acceso al agua potable, el 66% carece de saneamiento (PNUD,2013)	En el sector urbano, el acceso al agua potable se da a través de empresas prestadoras de servicio (EPS) de saneamiento, y con niveles de cobertura de 88% en agua potable y 80% en saneamiento. En el sector rural el servicio es gestionado por las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS). El acceso a agua vía red pública se ha incrementado en los últimos cinco años, en 2015 ha alcanzado el 85.3%, y el acceso a hogares de servicios de saneamiento vía red pública se ha incrementado en 23.9% para alcanzar en 2015 el 76.9%(INE, 2015)	3era, 2016	No se hace mención en relación al tratamiento final de las aguas servidas

ANEXO I-4. TABLA RESUMEN DE LAS COMUNICACIONES NACIONALES POR PAÍS SOBRE APS

PAÍSES	REGIÓN	FUENTES HÍDRICAS	Sobre el sector APS	COMENTARIOS	COMUNICACIÓN NACIONAL	RECOMENDACIÓN SOBRE SEGUIMIENTO
Rep. Dominicana	El Caribe	108 cuencas hidrográficas, Cuenca Yaque del Norte, río Yuna y río Yaque del Sur, las aguas superficiales y subterráneas en su condición natural son aptas para abastecimiento, volumen per cápita es de 2711 m ³ /hab. (INDRHI, PLANIACAS, 1983) sin considerar contribución directa de lluvia, pero según PNUD es de 2.4 lo que califica la disponibilidad de agua para el desarrollo como baja, la cantidad de agua aprovechable: agua superficial 20995 Mm ³ y agua subterránea 1510 Mm ³ (INDRHI, PLANIACAS, 1983)	18 presas con una capacidad de almacenamiento de 2.178 Mm ³ de agua (11% del volumen de la escorrentía anual). El basto de agua potable a la población se estima en 754 Mm ³ /año. Las pérdidas de agua en el sistema de distribución fueron estimadas en 58% del total entregado, durante el año 2000. El 65% de la población del país tiene acceso al agua para uso doméstico, mientras que el 41% de la población esta beneficiada con conexión domiciliaria, y solamente el 11% de los habitantes del país están favorecidos con el servicio de alcantarillado sanitario (INDRHI, 2000)	Información muy completa, pero esta desactualizada para el año para el sector APS	2da comunicación	
Surinam	Suramérica	Paramaribo funciona con agua subterránea, pero tiene al río Surinam al lado, con un caudal que se está considerando para venderlo a Barbado, y ya se han hecho experimentos. 95% de la población total obtiene agua potable de fuentes mejoradas, sin embargo permanecen grandes disparidades entre la zona urbana-costera (98,6%), y la rural la vulnerables al CC por su zona costera donde la población está concentrada y se encuentra la mayor concentración de actividades económicas. Es su mayor preocupación	Según la MICS de Surinam del 2006, un 92% de la población vive en hogares que cuentan con instalaciones de saneamiento mejoradas. En áreas urbanas, esta cifra es 98% y en áreas rurales costeras y del interior, los porcentajes son 91.6% y 33%, respectivamente. % de perdidas 40%. Un 67% de la población total viven en la capital Paramaribo. El agua residual va directo al río Surinam y de ahí al océano. En las casas hay tanques sépticos y ahí mandan el material sólido, no hay cloacas	El Agua no contabilizada (NRW) sobre pasa valores del 45%. El Sistema de agua potable del gran Paramaribo, se caracteriza por una inadecuada capacidad de producción Infraestructura de distribución obsoleta y altos niveles de perdidas técnicas (fugas) y comerciales	2 Comunicaciones, la 2da del 2016	

ANEXO I-4. TABLA RESUMEN DE LAS COMUNICACIONES NACIONALES POR PAÍS SOBRE APS

PAÍSES	REGIÓN	FUENTES HÍDRICAS	Sobre el sector APS	COMENTARIOS	COMUNICACIÓN NACIONAL	RECOMENDACIÓN SOBRE SEGUIMIENTO
Trinidad & Tobago	Caribe	El acceso a agua mejorada se estimó en 96.4%, de los cuales 75.4% poseen conexiones domiciliarias, 7.1% con pilas en su jardín, 5.9% poseen acceso a pilas públicas, and 1.9% dependen de camiones cisternas. 50% de los hogares poseen su propio almacenamiento lo que implica serios problemas intrínsecos de calidad y provisión de agua. El saneamiento mejorado es de 98.7% de la población	La división de Water and Sewerage Authority (WASA) de Trinidad y Tobago existe desde 1976, Aproximadamente el 94.7% de la población de Trinidad y 84.8% de Tobago, esta provista con agua potable por tuberías y aquellas que tiene servicio las 24 horas es de 16.6% y 39.6% de la población de Trinidad and Tobago, respectivamente	Las capitales tienen plantas de tratamiento de aguas residuales, no informa sobre el volumen o porcentaje. Información afirma de 40 %	2 comunicaciones, sin mucha información	Información escasa, pero según las imágenes tienen más estaciones que Venezuela. Averiguar sobre el sistema de privatización que están implementando con pre-concesiones
Uruguay	Suramérica	Uruguay reconoce el agua como un derecho humano fundamental, así como la imposibilidad de su privatización. Desde el 2010 Programa de Saneamiento Urbano de Montevideo para disminuir contaminación bahía de Montevideo	El agua residual de Montevideo cae a tres arroyos que cruzan la ciudad y finalmente a la Bahía y que son: Miguelete, Pantanos y Carrasco. porcentaje de viviendas en zonas censales con red de saneamiento por el frente de los predios en zonas censales urbanas: 91% porcentaje de población en viviendas particulares en el área urbana, cuya evacuación de servidas se realiza a través de red general: 83%	Rehabilitar las estructuras de saneamiento que Montevideo tiene actualmente, dado que son muy antiguas. "Buena parte de la red está llegando a 100 años de vida útil, y 15 de las 34 estaciones de bombeo a fin de período van a tener más de 50 años.		Usan un índice simplificado de calidad de agua, tienen problemas con el nivel del mar en algunos sitios en caso de eventos extremos y con desplazados lo que no ocurre con la ciudad capital
Venezuela	Suramérica	Aproximadamente el 85% del escurrimiento total corresponde al territorio ubicado al sur del Orinoco y el 15% restante una repartición muy irregular. El país está dividido en 16 regiones hidrográficas (Ley de aguas, 2003). En cuanto a agua subterránea la explotación de acuíferos, representa en muchas regiones, la única solución a las demandas de agua para cubrir la más	La cobertura del servicio de agua potable y cloacas en áreas urbanas a nivel nacional es del 87% para acueductos, se estima que entre el 70 y 75% del agua potable retorna como aguas residuales. En Venezuela la mayor parte de aguas residuales tanto doméstica como comerciales se descargan en cuerpos de agua sin ningún tratamiento previo. En 1999 apenas se procesaron 6860 l/s de los efluentes domésticos e	Se debe actualizar la información general, en qué condiciones a afectado el Cambio Climático en todos los ámbitos del país	1er comunicación, 2005	

ANEXO I-4. TABLA RESUMEN DE LAS COMUNICACIONES NACIONALES POR PAÍS SOBRE APS

PAÍSES	REGIÓN	FUENTES HÍDRICAS	Sobre el sector APS	COMENTARIOS	COMUNICACIÓN NACIONAL	RECOMENDACIÓN SOBRE SEGUIMIENTO
		elementales de la población, el 40% de abastecimiento de agua potable, industrial y de riego proviene de aguas subterráneas. En Venezuela existen 107 embalses y tienen usos múltiples	industriales, cantidad equivalente al 9% del total de servidas nacionales, el 17% de la población urbana del país para ese año. Se estima que el total de aguas residuales tratadas un 73% utiliza procedimientos anaerobios y el 27% restante métodos aerobios, pero no operan eficientemente.			

Nota: Al momento de la entrega del presente informe se conoció de la producción de recientes comunicaciones por parte de Belice, Ecuador, Paraguay, Nicaragua y Surinam, el valor agregado de estas será incluido en el al presente análisis será agregado en informes posteriores.

