

**Proyecto de Desarrollo de Capacidades para el Uso Seguro de Aguas
Servidas en Agricultura
(FAO, WHO, UNEP, UNU-INWEH, UNW-DPC, IWMI e ICID)**

Producción de aguas servidas, tratamiento y uso en El Salvador

Romero Deras, Manlia Alicia del Rosario¹

¹ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, San Salvador, El Salvador.
mromero@marn.gob.sv

Resumen:

El Salvador, es el país continental más pequeño de América, con solamente 20,742 kilómetros cuadrados y una población de 5.7 millones de habitantes, posee una alta densidad poblacional: 275 Habitantes por Km², esta condición aunado al alto grado de contaminación y degradación ambiental, la variabilidad del régimen de lluvias, tanto temporal como espacialmente y la desordenada utilización del recurso, han llevado al país a contar con una disponibilidad anual de 3,000 m³ por persona, situándose al borde del estrés hídrico.

Uno de los grandes problemas, es la alta insalubridad ambiental, provocado principalmente por la falta de ordenamiento y planificación del territorio, carencia de políticas y estrategias nacionales que repercutan a nivel local, marco normativo obsoleto y ausencia de institucionalidad debido sobre todo a multiplicidad de competencias tanto del sector hídrico como del subsector agua potable.

Según el Ministerio de Salud (MIINSAL), en el año 2009, las 5 primeras causas de morbilidad (Infección aguda respiratoria, diarreas, amibiasis, neumonías y conjuntivitis bacteriana) están relacionadas a enfermedades, que a su vez están asociadas a problemas de saneamiento básico tales como contaminación del aire, manejo de desechos sólidos, aguas residuales, excretas, contaminación de fuentes de aguas, entre otras.

Asimismo, se estima que solo un 3% del agua residual recibe algún tipo de tratamiento, el resto es descargada sin tratamiento a los cuerpos de agua superficiales, lo que ha provocado la pérdida de calidad de recurso.

0- Disponibilidad y uso de agua:

Se tiene una lámina de lluvia media anual de 1,784 mm; con una evapotranspiración del 59%, una escorrentía del 32% y un cambio de almacenamiento del 9%, permitiendo un valor de disponibilidad anual de agua/habitante de 3,000 m³ (2008). Considerando que para la UNESCO 4,000 m³ es el valor promedio recomendado y según la FAO 1,700 m³ es un umbral de presión hídrica, el país se sitúa como uno de los de más baja disponibilidad de agua por habitante, en Latinoamérica y el Caribe.

Según datos de FAO, para el año 2000, el agua extraída del territorio nacional, se orientaba principalmente para las actividades agropecuarias, alcanzando la demanda el 46% del total del recurso hídrico extraído, para consumo de los hogares el 34% y la industria 20%.

Es importante señalar que el país, no cuenta con información actualizada y coherente de la demanda (uso) del agua, si se toman los datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), podemos determinar que el caudal de agua asignado para riego en el año 2011 fue de 928.6 millones de m³, mientras que el caudal extraído para fines de abastecimiento de agua (incluyendo industria, comercio y consumo humano) fue de 222.07 millones de m³, es decir, el 80% del agua que se extrae del territorio es asigna a riego y el restante 20% a otros usos, este dato podría aumentar si se lograra contabilizar la extracciones ilegales de agua para diferentes usos.

Las principales fuentes de agua superficiales la constituyen la red de 360 ríos, en su mayoría cortos y torrentosos ríos, siendo el principal el río Lempa cuya cuenca ocupa el 48.6 del territorio del país y es compartida con Guatemala y Honduras. Plan Maestro Hídrico de 1982 (PNUD, 1982), se han establecido 10 regiones hidrográficas. A través de esta red se estima que superficialmente fluye hacia el océano un volumen medio de 17,800 Millones de m³, la mayor parte, unos 15,000 Millones de m³ escurren durante la época lluviosa y del volumen anual el 63% se desaloja por el río Lempa, con caudal medio anual de 357 m³/seg (MARN 2010).

Respecto a las fuentes de agua subterráneas, se identifican 3 unidades acuíferas: Acuífero volcánico fisurado de gran extensión y posiblemente alta producción; Acuífero volcánico fisurado de extensión limitada y productividad media y Acuífero poroso de gran extensión y productividad media. El volumen de recarga de los mantos acuíferos alcanza cerca de los 2,000 millones de metros cúbicos por año. Las principales áreas de recarga acuífera corresponden a tres zonas estructurales importantes: las sierras del norte, la fosa central y la planicie costera; están constituidas por suelos volcánicos que permiten la filtración del agua lluvia; y se encuentran en San Salvador, Santa Ana, San Vicente, Usulután, San Miguel y Conchagua. Las zonas de depósitos aluviales incluyen áreas ubicadas a lo largo del río Lempa, en San Salvador, y en las zonas costeras de los departamentos de Ahuachapán, Sonsonate, La Paz, Usulután y la Unión; además, incluyen las áreas de los alrededores de los lagos de Ilopango y Coatepeque (Ibarra et. al. Sin año)

Existen dos factores que afectan principalmente la disponibilidad de agua, el primero su calidad y el segundo los efectos del cambio climático. Según el Informe de Calidad del Agua (MARN 2011), el 12% de los ríos del país cuentan con calidad “buena”, el 50% cuentan con calidad “regular”, el 31% calidad “mala” y un 7% calidad “pésima”; a nivel nacional solo el 26% de los ríos del país cumplen con la aptitud de uso para riego y solo el 17% cumple con aptitud para potabilización. Sobre agua subterránea hay muy pocos datos respecto a su calidad.

Respecto a los efectos del cambio climático, los incrementos de temperatura de 0.4 a 2.2 grados centígrados, muestran una reducción del caudal de los ríos en la época seca, entre el rango de 30 al 80% con respecto a datos del año de 1970.

1- Producción de aguas servidas y su tratamiento:

De los 262 municipios que conforman El Salvador, 168 son administrados por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) y 89 por alcaldías municipales, juntas de agua, empresas de capital mixto, etc.; de los administrados por ANDA, 81 municipios cuentan con sistema de alcantarillado sanitario, y de éstos, únicamente ocho cuentan con planta de tratamiento de aguas residuales de tipo doméstico.

Los municipios son responsable de la prestación de los servicios de aseo público, cementerios, rastros municipales, mercados y la regulación de actividades económicas, pero no son responsables de la prestación de los servicios de abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario ni tratamiento de aguas residuales; esta obligación recae de gran manera en la ANDA, sin embargo, el marco normativo obsoleto ha provocado que el país no pueda avanzar en el tema de saneamiento ambiental, especialmente en lo que se refiere a aguas residuales tratadas.

Se ha identificado que solamente 11 municipios cuentan con plantas de tratamiento de aguas residuales y que existen además 10 plantas de tratamiento de diversas urbanizaciones, especialmente en el AMSS; en las cuales prevalece en un 64% la utilización de sedimentadores como tratamiento primario y filtros biológicos y sedimentadores como tratamiento secundario; un 23% poseen Reactores Anaeróbicos de Flujo Ascendente (RAFA) como tratamiento primario y Filtros biológicos como tratamiento secundario; el 12% utiliza lodos activados y el 12% restantes sistemas wetland o lagunas de estabilización.

Respecto a la calidad de las aguas residuales, la situación es alarmante ya que la mayor parte es arrojada a los ríos, prácticamente sin ningún tratamiento, como puede verse en la Figura 1, a continuación.

Figura 1. Porcentaje de tratamiento de aguas residuales en El Salvador



En El Salvador, el gran porcentaje de aguas residuales urbanas son vertidas sin tratamiento en los ríos, por tanto se considera que el uso de éstas aguas en la agricultura de regadío son sin tratar y en casos diluidas con agua lluvias durante la época de invierno.

En el 2010 se registró un consumo total de agua potable de 226.6 millones de metros cúbicos, de los cuales 187.5 millones corresponden a los sistemas administrados por ANDA, 24.1 millones son de Explotación Privada y 15.0 millones pertenecen a los sistemas administrados por Operadores Descentralizados. La población de la Región Metropolitana tuvo un consumo equivalente al 54.2%, la Región Central el 19.4%, la Región Occidental el 16.5% y la Región Oriental el 9.9% del consumo total del país.

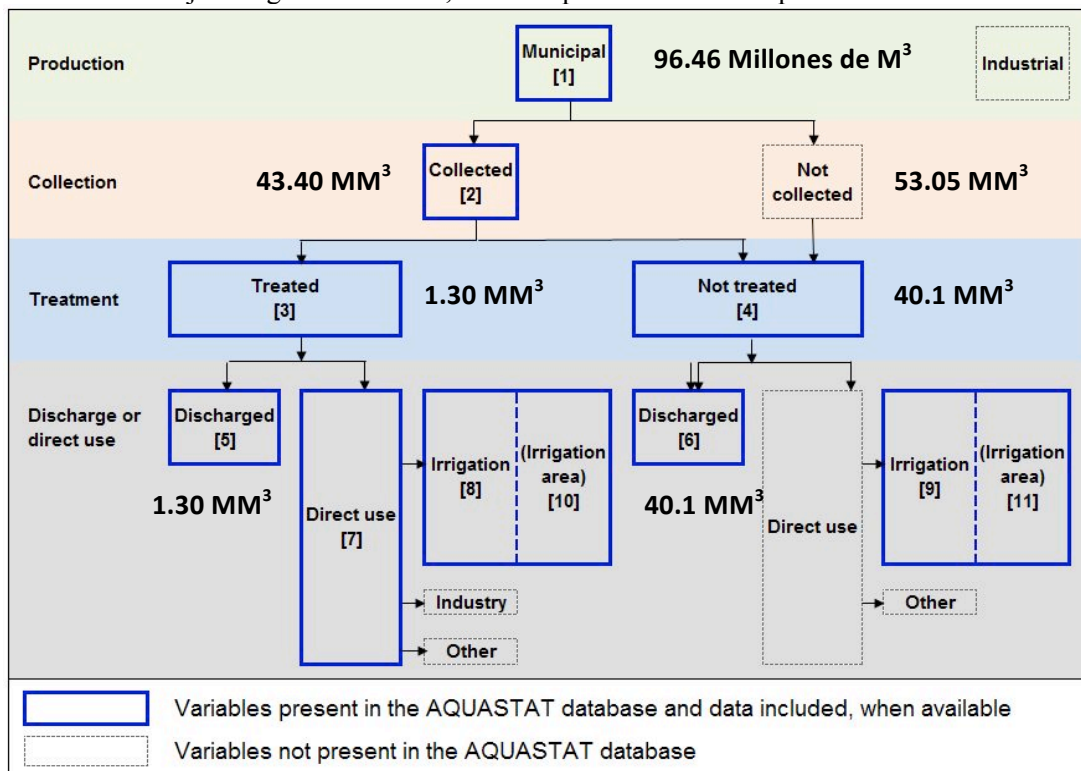
Cuadro 1. Generación de aguas residuales por sector en millones de metros cúbicos, para el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS).

Fuente: Elaboración propia basado en los datos de consumo de agua potable por sector del Boletín estadístico de ANDA 2010.

TIPO DE GENERADOR	2009	2010	% de generación por sector
Residencial	80.04	74.96	76%
Industrial	2.04	1.77	2%
Comercial	15.24	14.86	15%
Sector Público	7.47	6.63	7%

El Boletín Estadístico de ANDA no proporciona datos sobre extracciones no contabilizadas que son consideradas ilegales, ni sobre tipos de consumo fuera del AMSS, por lo que la Tabla 1, a continuación ha sido calculada a partir de estos datos.

Tabla 1: flujo de aguas residuales, desde la producción al uso para el AMSS

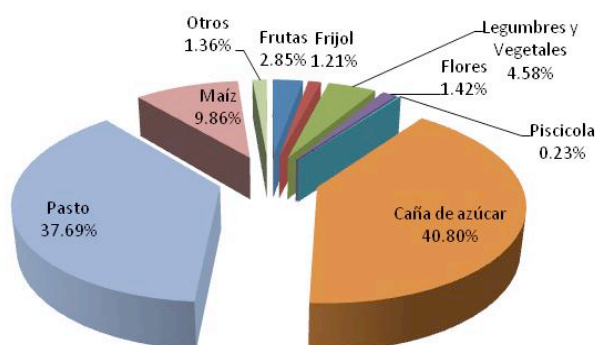


Fuente: FAO-AQUASTAT por publicar

2- Uso/vertido de aguas servidas:

El país no utiliza aguas tratadas para fines de riego, la cobertura de tratamiento es tan mínima que las aguas residuales se vierten de forma directa en los ríos y de aquí son tomados para abastecer diferentes sistemas de riego. Según información del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el área potencial de riego en el país es de 69,158.82 Ha, mientras que el área total bajo riego es de 15,782.30 Ha., el caudal asignado para esta extensión es de 928,556,892.00 metros cúbicos. Los principales cultivos y rotaciones de cultivos regadas en el país se presentan en la Figura 2, a continuación:

Figura 2. Distribución de superficie bajo riego por tipo de cultivo



Fuente: Elaboración propia sobre la base del “Informe sobre la superficie cultivada bajo riego en El Salvador”, MAG 2012.

Cuadro 2: Categorías de uso de aguas servidas

- No se ha identificado que en el país se realice **uso directo** de aguas residuales para riego
- **El uso indirecto** de agua residual no tratada es lo más común en el país, dada la baja cobertura de tratamiento, además en base a los análisis de calidad de agua y a la disminución de caudales que experimentan los ríos, sobre todo en la época seca,

Según el Informe de Calidad del Agua del MARN (2012) “De los 123 sitios de muestreo ubicados a nivel nacional solo el 26% cumplen con la aptitud de uso para riego, el restante 74% no cumple con dicha aptitud de uso debido a los altos recuentos de Coliformes fecales, valores de Conductividad de hasta 1319 uS/cm y algunos sitios con niveles fuera de norma de sodio y sulfatos”

3- Políticas y organización institucional para la gestión de las aguas servidas:

En junio de 2012 se lanzó la nueva Política Nacional del Medio Ambiente (PNMA), la tiene entre alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, el manejo de desechos sólidos y la gestión de rastros municipales, entre otras acciones. Derivada de la PNMA, está la Estrategia Nacional de Saneamiento, que contempla como uno de sus líneas estratégicas el fomento del reuso de aguas residuales tratadas.

La Estrategia Ambiental de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático del Sector Agropecuario, Forestal y Acuícola del MAG, también establece algunas medidas que

pueden considerarse la base para la implantación de sistemas de riego con aguas tratadas.

Respecto a la implementación de directrices nacionales para el uso seguro de aguas servidas, solamente se cuenta con lo establecido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales, que establece la clasificación de reuso de aguas residuales y la frecuencia de muestreo de los parámetros DBO₅ y Coliformes Fecales, pero no establece los valores máximos permitidos.

4- Investigación/prácticas sobre diferentes aspectos de las aguas servidas:

No hay información disponible sobre investigaciones recientes, generalmente las universidades del país realizan trabajos de investigación, pero no son sistematizados de manera que puedan ser accesibles al público. A través del Observatorio Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se han realizado algunas investigaciones relacionadas sobre calidad de agua superficiales y a través de la Gerencia de Cumplimiento del mismo Ministerio se está realizando una investigación sobre la ubicación y estado actual de las plantas de tratamiento existentes en el país.

5- Estado y requerimientos de conocimiento y prácticas sobre el uso seguro de aguas servidas:

No existen experiencias aplicadas en el país sobre uso de aguas servidas en la agricultura. Hay debilidad institucional respecto a capacidades técnicas (diseño de sistemas, evaluación y monitoreo, evaluación ambiental, entre otros) dentro de los Ministerios que deberían implementar una estrategia de uso seguro. Tampoco hay capacidad técnica para la operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento en los municipios en los que existen sistemas.

No existe normativa en el país que permita la implementación de sistemas.

6- Conclusiones y/o información importante sobre el tema no tratada anteriormente:

No se cuenta con datos actualizados ni confiables sobre uso y consumo de agua, ni sobre generación y tratamiento de aguas residuales por sector.

Existe una red hidrométrica instalada en el país y evaluación sistemática de calidad de agua superficial, pero no existen datos oficiales actuales sobre calidad y disponibilidad de aguas subterráneas, tampoco se cuentan con datos sobre explotación de las diferentes fuentes.

Respecto a reuso de aguas residuales tratadas para diferentes fines, el país no cuenta con el marco normativo adecuado para poder implementarlo, ni con la infraestructura de tratamiento; por lo que una estrategia de reuso debe considerar estas como las actividades fundamentales.

Referencias bibliográficas_

Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados. 2010. Boletín Estadístico

Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2012. Superficie Cultivada Bajo Riego en la República de El Salvador.

_____.2012. Consumo de agua para fines de riego en la República de El Salvador.

_____.2012. Estrategia Ambiental de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático del Sector Agropecuario, Forestal y Acuícola.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2012. Informe del Taller Elaboración de la Política Nacional del Recurso Hídrico en El Salvador.

_____. 2012. Informe de Calidad del Agua de los Río de El Salvador. 2011

_____. Política Nacional del Medio Ambiente. 2012

Ministerio de Salud. 2009. Boletín Integrado de Indicadores de Salud