



FACTORES SOCIOECONÓMICOS DE INFLUENCIA EN LA OFERTA Y DEMANDA DE AGUA POTABLE EN CIUDADES PEQUEÑAS EN EXPANSIÓN. CASO: LIMA - SAYÁN

^aEulalia Jurado Falconí
ejuradof@usmp.pe

^cMario Velásquez Milla
mvelasquezm@usmp.pe

^bAntonieta Azáldegui
anazaldegui@hotmail.com

^cDomingo Sáenz Yaya
dsaenzy@usmp.pe

^bÓscar Benavides
obenavidese@usmp.pe

^bHilda Otoyá
otoyaramirezhilda@gmail.com

<https://doi.org/10.24265/afi.2019.v10n1.02>

Recibido: 15 de agosto 2018

Aceptado: 16 de enero 2019

RESUMEN

El objetivo general fue analizar los factores socioeconómicos de influencia en la oferta y la demanda del agua potable para asegurar la sostenibilidad del crecimiento demográfico en ciudades pequeñas en expansión caso: distrito de Sayán 2016-2017. Las técnicas empleadas fueron: revisión de información secundaria de la empresa EMAPA HUACHO entre otras, entrevista a actores claves y encuesta al jefe del hogar en Sayán. El crecimiento de la demanda de agua potable en el área urbana está influenciada por el crecimiento de la población y el proceso de urbanización, la producción de agua está afectada por las externalidades de las actividades mineras, turísticas, agrícolas de la cuenca del Río Huaura. La dinámica de la población supera el ritmo de crecimiento de la producción de agua, ya existe un déficit de oferta agravado por un sistema de infraestructura de distribución de agua obsoleto. Se recomienda modernizar el sistema de distribución del agua potable, políticas para conservar la calidad del agua del río Huaura y sensibilización a la población para optimizar el uso doméstico del agua.

Palabras Clave: Demanda del recurso hídrico, producción per cápita de agua, gestión del agua.

Socioeconomic factors influencing the supply and demand of drinking water in small cities in expansion. Case: Lima – Sayán

ABSTRACT

The general objective was to analyze the socioeconomic factors influencing the supply and demand of drinking water to ensure the sustainability of population growth in small cities in expansion. Case: Sayán district 2016-2017. The techniques used were the review of secondary information of the company EMAPA HUACHO among others, interview with key actors and a survey to the head of the household in Sayán. The growth of the drinking water demand in the urban area is influenced by population growth and the urbanization process, water production is affected by the externalities of mining, tourism and agricultural activities in the Huaura River basin. The population dynamics exceeds the growth rate of water production, since there

a Docente de la Universidad de San Martín de Porres y de la Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima - Perú

b Docente de la Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima - Perú

c Docente de la Universidad de San Martín de Porres, Lima - Perú

is a supply deficit aggravated by an obsolete water distribution infrastructure system. It is recommended to modernize the drinking water distribution system, policies to conserve the water quality of the Huaura River and awareness to optimize the domestic use of water.

Keywords: Water resource demand, per capita water production, water management.

INTRODUCCIÓN

La accesibilidad y disponibilidad de agua en la segunda década del siglo XXI se ha convertido en una cuestión de suma importancia para todos los gobiernos de América Latina, ante el riesgo inminente de su escasez y de la crisis alimentaria.

Si bien este continente posee una de las reservas más importantes de agua del mundo, su distribución espacial es muy heterogénea. El Perú es el tercer país más rico de América Latina en el recurso agua después de Brasil y Colombia, sin embargo presenta desequilibrios en su distribución, grandes déficits de agua, derroche y sub utilización de este recurso, porque la distribución espacial del agua no guarda relación con las necesidades del crecimiento demográfico y económico. En la tabla 1 se aprecia que la mayor cantidad de agua disponible se encuentra en la cuenca del Atlántico, área con menor demanda de agua y menor desarrollo económico, mientras que la mayor demanda de agua se ubica en la costa por el desarrollo industrial y la alta concentración de la población en las grandes ciudades, pero es el área que posee menor disponibilidad de agua.

Tabla 1: Perú: Disponibilidad hídrica a nivel nacional, según vertiente, 2013-2014 (Hm3)

	Total	%	Superficial	Subterránea
Total	2 482,351	100	1 935,621	546,730
Pacífico	37,260	1.5	34,136	3,124
Atlántico	2 438,218	98.2	1 895,226	542,992
Titicaca	6,873	0.3	6,259	614

Nota: En el Perú las aguas continentales se distribuyen en tres vertientes o cuencas hidrográficas. En el año 2012, se realizó la última actualización de los datos para el Libro Azul del Agua.

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) (2012). Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del Perú. En INEI (2015).

La disponibilidad del agua se ve amenazada por el riesgo inminente de su escasez, situación que se ha convertido en un problema internacional, el cambio climático ha visibilizado el riesgo de sequía casi generalizada y se sostiene que cada vez serán más frecuentes y más graves y las inundaciones aumentarán, lo que causará que la contaminación del agua y los problemas de saneamiento sean más generalizados.

Las investigaciones evidencian que al 2014, cerca de 700 millones de personas procedentes de 43 países diferentes sufrían escasez de agua. En 2025 vivirán en países o regiones con escasez absoluta de agua 1,800 millones de personas y dos terceras partes de la población mundial podrían hacerlo en condiciones de estrés hídrico. Bajo el contexto actual de cambio climático, en el 2030, casi la mitad de la población mundial vivirá en áreas de estrés hídrico, incluidos entre 75 y 250 millones de personas de África. Además, la escasez de agua en áreas áridas o semiáridas provocará el desplazamiento de entre 24 y 700 millones de personas. CNUCLD (2014:8).

La escasez del agua es percibida ampliamente como la gran característica definitoria de la inseguridad humana y se ha convertido en uno de los problemas más importantes a ser atendidos, lo que supone la necesidad de mantener el equilibrio entre la oferta y demanda de agua como condición fundamental para ser una sociedad sostenible y garantizar la seguridad de agua y la alimentación. La escasez de agua es un fenómeno tanto natural como inducido por la intervención humana. A pesar de que hay suficiente reserva de agua dulce para satisfacer las necesidades de la población mundial, su distribución no es equitativa y en algunos casos es desperdiciada, contaminada o afectada por una gestión inapropiada produciendo efectos

perjudiciales para las comunidades. Como resultado, un gran número de regiones sufren escasez de agua en el mundo actual. (Unesco 2016: Koberwein 2015).

DEMANDA DE AGUA

La demanda de agua es el volumen requerido por la población para uno o varios usos, el Estado garantiza a todas las personas el derecho de acceso a los servicios de agua potable, en cantidad suficiente y en condiciones de seguridad y calidad para satisfacer necesidades personales y domésticas. El uso de los recursos hídricos se encuentra condicionado a su disponibilidad así mismo establece que el uso del agua debe realizarse en forma eficiente y con respeto a los derechos de terceros, para uso primario, uso poblacional y uso productivo, promoviendo que se mantengan o mejoren las características físico-químicas del agua, el régimen hidrológico en beneficio del ambiente, la salud pública y la seguridad nacional. (Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338).

Estimar la demanda de agua es uno de los retos de quienes tienen a su cargo la administración y gestión, a pesar de su importancia, en la práctica, la demanda de agua potable y su variación se estima de manera muy aproximada. Tzatchkov, Alcocer-Yamanaka (2016), afirman que la estimación correcta de la demanda de agua potable representa una condición indispensable para la planeación y el diseño de los sistemas de suministro, que en gran medida determina las inversiones necesarias y calidad del servicio. Sostienen que la demanda está sujeta a variaciones interanuales, estacionales, semanales y diarias. La variación interanual se estima por la evolución de la demanda durante varios años vinculada a la dinámica de la población, alteraciones en su estilo de vida y, recientemente, por el cambio climático. La variación estacional está influenciada por el clima en las estaciones del año y la variación semanal muestra carácter cíclico con cierto patrón diario, que es similar entre un día y otro, con algunas diferencias para los fines de semana y días festivos.

La demanda interanual o de largo plazo sufre el efecto de los procesos de expansión de la urbanización, la industrialización, expansión de regadíos, el desarrollo de las actividades turísticas y los aprovechamientos hidroeléctricos han generado un fuerte incremento de la demanda de agua, superando a veces la oferta natural de este recurso. Al respecto Cantos, Pérez (2013) presenta una investigación, desde una perspectiva territorial, que valora la vinculación existente entre la oferta y la demanda de agua y la cuantificación y tarificación de ésta a través de los precios de la “Huella Hídrica”, en España.

OFERTA DE AGUA

El agua como recurso ha sido caracterizada desde diferentes perspectivas, como bien público, como bien económico y como bien común. Serrano, García y Marín (2012). El agua como bien económico es un producto de mercado, de elevado valor, tanto en su faceta como factor de producción, objeto de consumo (en la industria del agua embotellada), como en la gestión del abastecimiento y el saneamiento. Basteiro (2012), Conferencia Internacional sobre el Agua de Dublín (1992). Sin importar cómo se valore el agua, es un bien esencial para la vida.

Hasta fines del siglo XX, en la mayoría de lugares el agua no se compraba ni era intercambiada en un mercado. Pero en las primeras décadas del siglo XXI se han desarrollado mercados formales de agua; Clark (2007), presenta mercados de agua en las áreas occidentales de Estados Unidos, Australia y Chile. Los precios de agua en los mercados de Australia alcanzaron un máximo de cerca de 75 dólares por metro cúbico en diciembre del 2006, incrementándose 20 veces en un año, en parte debido a la larga sequía que afectó estos territorios. En el oeste de Estados Unidos, los precios del agua habitualmente están entre 3 y 10 dólares por metro cúbico. Este es sólo el coste del agua misma y no incluye el gasto de tratamiento o transporte. En algunas ciudades occidentales de USA, el agua es tan escasa que las ciudades venden los efluentes de las aguas residuales por

valor de hasta US\$ 1 el metro cúbico para que sea usada en regadío de jardines.

Analizar el valor económico del agua ha permitido establecer, en los diferentes foros en el ámbito mundial, cuatro importantes preocupaciones acerca del manejo de este recurso UNESCO (2013):

- a. El problema de orden ambiental relacionado con la disminución de los glaciares y el aumento en la masa oceánica.
- b. La diversidad y la creencia en el uso del recurso para lograr las metas del desarrollo del milenio y reducir el número de habitantes que padecen la escasez del agua.
- c. La aparición de agentes económicos privados que negocian con el recurso (transnacionales, empresas embotelladoras de aguas y operadores) y se oponen a la consideración de fomentar como derecho humano el acceso al agua.
- d. Considerar el principio de sustentabilidad del recurso y tarifas justas para garantizar el acceso a generaciones futuras.

Yepes & Klas Ringskog (2002) consideran que los factores endógenos determinantes de la demanda de agua para el caso del Perú dependen de (i) La política de inversiones en particular cobertura y calidad de los servicios de la empresa prestadora de servicios; (ii) la cobertura de medición y de reducción del agua no contabilizada; y (iii) la extracción en los pozos privados.

El incremento de la demanda de agua, por la presión sobre los recursos hídricos que anudado a los crecientes niveles de contaminación, ha conducido en los últimos tiempos a la sobreexplotación del agua, con sus consecuencias en la calidad. El crecimiento de las zonas urbanas y rurales implica la expansión de las redes de abastecimiento. En las zonas rurales soportan la presión por más alimentos con consecuencias directas en el incremento de la superficie de riego y el aumento en la producción agropecuaria, en las zonas urbanas la expansión industrial, la mala

gestión pública y los bajos costos del agua son factores que en algunos sectores explican el deterioro del recurso hídrico. El deterioro de la calidad del agua la vuelve no apta para el consumo humano, disminuyendo su abundancia y provocando efectos nocivos en la salud de quienes la consuman en esas condiciones.

GESTIÓN DEL AGUA

Desde la perspectiva de la gestión del agua, este recurso también puede ser considerado como un bien público y un derecho básico que no debe estar sujeto a la lógica del costo-beneficio, por lo que debe mantenerse bajo manejo del Estado y con participación social, Cevallos (2016).

Tradicionalmente, el sector público ha administrado la mayor parte de los sistemas de suministro de agua del mundo, pero desde la década de los ochenta del siglo XX en América del Sur se ha impulsado la privatización del servicio y a fines de la segunda década del siglo XXI, existen numerosos operadores privados alternando con los operadores públicos.

Los argumentos para la privatización de los servicios de abastecimiento urbano están en la debilidad financiera y de innovación del sector público para el proceso de inversión que demanda este servicio, se sostiene que el servicio de los operadores privados aporta más eficiencia, transparencia, la inversión y transferencia de tecnología. Frente a la lógica del mercado, los movimientos sociales y las organizaciones de la sociedad civil vienen reivindicando el reconocimiento del acceso básico al agua y al saneamiento como un derecho humano, cuya satisfacción debe gestionarse como un servicio público.

Durante varias décadas el pensamiento predominante para solucionar la crisis del agua fue dejar la gestión del líquido a la iniciativa privada. En este sentido, el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional han apoyado la expansión del poderío de corporaciones multinacionales, presionando a los gobiernos de todo el mundo a privatizar su sistema de

aguas como condición para obtener préstamos o reestructuraciones de sus deudas. Nieto (2011), Duran (2015). Sin embargo, se ha observado recientemente que la gestión de las aguas en manos de empresas privadas tampoco ha contribuido mucho a solucionar el problema. Por el contrario, se está generando mayor desigualdad social en el acceso al agua potable y enormes daños ambientales, debido a que nada obliga a las empresas transnacionales a garantizar el suministro de agua a todos los sectores sociales, ni tampoco a impulsar proyectos de desarrollo sustentable en el cuidado del agua en los países donde se establecen.

Entre las razones de la inoperancia del sector público se ubica a las tarifas que se cobran de los proveedores municipales que no cargan suficiente el precio del agua para cubrir su funcionamiento básico y los costes de mantenimiento. El precio que pagan las personas por el agua está subsidiado. Los subsidios al agua pueden ser muy grandes pero a menudo benefician sólo a las familias de ingresos más altos. Por ejemplo, los ingresos de agua en la ciudad de Delhi están a menos del 20% de lo que realmente se gasta cada año para proveer agua. Por término medio, en todo el mundo, casi el 40% de los proveedores municipales no cargan suficiente el precio del agua para cubrir su funcionamiento básico y los costes de mantenimiento. Clark (2007).

Desde otro ángulo Bustos (2014), hace un análisis de la acción colectiva en defensa del agua, presenta el historial de movilización en el país desde 1909 a 2009; movimientos que van desde la defensa por la gestión de acueductos comunitarios, hasta llegar al referendo por el agua como momento significativo de movilización, producto de estos movimientos es un consolidado del uso de herramientas jurídicas. También sostiene que las causas de la acción colectiva cambian ante la privatización y los nuevos marcos legislativos y la comercialización de bienes y servicios de recursos naturales, conllevando a un momento de apuesta política y de democracia participativa y directa, hacia la consagración del agua como derecho humano, a través de un referendo de iniciativa ciudadana,

el cual posicionó el tema en la agenda pública con el acceso a un mínimo vital de agua como mecanismo de efectividad del derecho al agua, el fortalecimiento de acueductos comunitarios y la discusión sobre el proceso legislativo del referendo.

La Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD) viene analizando la desertificación como una de las causas de conflicto y de inestabilidad a nivel mundial y pide medidas urgentes para apoyar a las comunidades en crisis. Sostiene que,

conforme cambia el clima lo hace también la faz de la Tierra, con efectos devastadores en las vidas de aquéllos que dependen de la tierra. Las zonas de producción de alimentos están cambiando, las cosechas están cayendo, el ganado está desapareciendo y los estanques, lagos, ríos y aguas subterráneas se están secando. En muchas áreas degradadas y dado que el cambio climático se combina con desafíos ya existentes, la situación se está complicando y está convirtiendo a la población que depende de la agricultura, el pastoreo y otros recursos naturales en emigrantes forzados. (CNULD 2014: 8).

Desde la perspectiva del desarrollo humano, el problema de la escasez del agua, es el derecho humano al agua, con cinco atributos que constituyen las bases para su seguridad: otorga el derecho a todos al agua suficiente, segura, aceptable, físicamente accesible y asequible para uso personal y doméstico.

Proporcionar acceso universal al agua es uno de los grandes desafíos del desarrollo que enfrenta la comunidad internacional a comienzos del siglo XXI. El acceso restringido constituye un freno al crecimiento económico, una fuente de profundas desigualdades basadas en la riqueza y el género y una de las principales barreras al rápido avance hacia los Objetivos de Desarrollo del Milenio. (PNUD 2006: 46).

La teoría del desarrollo sostenible plantea que acelerar el progreso hacia un suministro universal de agua es posible, pero el consumo y explotación del agua debe ser sustentable. En el centro de la idea de la sostenibilidad en el uso de los recursos se encuentra la proposición que sostiene que los sistemas de producción deben ser gestionados de manera que podamos vivir de nuestros recursos hoy sin erosionar la base de activos que vayan a heredar las generaciones futuras. Esto es vital para el desarrollo humano. Implícito en esta idea está el principio de la igualdad distributiva a través de las generaciones, la convicción de que tenemos una obligación frente a las generaciones futuras.

El PNUD (2006, 2015, 2017) y otras organizaciones han establecido la gestión del agua y las medidas preventivas para reducir el riesgo de escasez, que fueron plasmadas en la mayoría de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). En el ODM 1 se establece que, “El acceso a agua para uso doméstico y productivo como agricultura, industria y otras actividades económicas, influyen directamente sobre la pobreza y la seguridad alimentaria.”

La Agenda 2030 incluye un objetivo específico sobre agua y saneamiento (ODS 6) que tiene por objeto “garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.”

El ODS 6 amplía el enfoque de los ODM sobre agua potable y saneamiento para cubrir ahora todos los componentes de su ciclo, incluyendo la gestión del agua, de las aguas residuales y de los recursos de los ecosistemas.

Sin embargo, el agua, que hasta ahora no había sido considerada una causa de tensión y rivalidad, hoy su suministro se convierte en un asunto de seguridad internacional y en una cuestión esencial en la agenda de casi todos los gobiernos. También algunos autores sostienen que estos problemas relacionados al uso y explotación del agua pueden contribuir así a la inestabilidad local, lo cual, a su vez, puede

desestabilizar un país o toda una región. UNESCO (2013). De esta manera indirecta, el agua contribuye a las controversias internacionales y nacionales, aun cuando las partes en juego no estén en pugna explícitamente por el agua.

La crisis del agua es un problema global que afecta a todos los países, sin embargo, las naciones más pobres son las vulnerables y cuyos costos sociales son los más severos.

PROBLEMA

La población del Perú crece a un ritmo de 337,393 mil de personas al año (INEI, 2016) y se prevé que alcance los 32 824,358 millones en 2020, con 32% viviendo en Lima (10 provincias y 171 distritos). Al 30 de junio de 2015 el departamento de Lima tenía 9 millones 835 mil habitantes, el 90.4% concentrado en la provincia de Lima (8 890,792 habitantes) como símbolo histórico del centralismo peruano y el 9.6% distribuido en las 9 provincias (219,059 personas).

Tanto World Wildlife Found (WWFPerú), la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y la Fundación Backus proyectaron que para el año 2040 los limeños (unos 15.4 millones, aproximadamente) consumirán un 28.6% más de agua que en la actualidad. En el mismo informe alertaron acerca de las brechas crecientes entre la oferta de agua potable en la capital y las demandas de una población en aumento. (WWFPerú, 2014).

Esta realidad está afectando no solo a Lima Metropolitana, sino también a sus provincias, tal es el caso del distrito de Sayán en la provincia de Huaura. Un distrito que se ha caracterizado por depender del agua del río Huaura y de las filtraciones que se producen por las lluvias en las partes altas, es una zona con muy poca lluvia durante el año, es una ciudad pequeña en expansión, por su clima templado y poseer la industria azucarera más importante de Lima después de Paramonga, ha ido creciendo como ciudad y al 2016 contaba con una población de 24,095 habitantes.

Tabla 2: Provincia de Huaura. Población total por distrito al 2016

Distrito	Habitantes	%	Distrito	Habitantes	%
Huacho	58,532	26.7	Caleta de Carquín	6,801	3.1
Huaura	35,373	16.1	Ámbar	2,737	1.2
Santa María	33,496	15.3	Paccho	2,189	1.0
Hualmay	28,589	13.1	Leoncio Prado	1,980	0.9
Sayán	24,095	11.0	Checras	1,781	0.8
Vegueta	22,031	10.1	Santa Leonor	1,455	0.7
	202,116	92.3		16,943	7.7
Población total	219,059			100.0	

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI (2016)

En el distrito de Sayán, el crecimiento demográfico, la urbanización, la industrialización, el aumento de la producción y el consumo doméstico han generado una demanda de agua dulce cada vez mayor tanto para el uso consuntivo y no consuntivo. El primero se refiere al consumo general de agua que es tomada y devuelta a los sistemas que brindan el recurso. Esto incluye el uso en agricultura, industria, minería y el uso poblacional. Mientras que el segundo se refiere al uso del agua en su fuente, esto es para generar energía hidroeléctrica, tratamiento de agua, acuicultura y recreación, El distrito de Sayán actualmente presenta un déficit de atención de la demanda de agua y saneamiento en la zona urbana. Se prevé que al 2030 el riesgo será enfrentarse a un déficit de agua, si el actual escenario climático sigue igual; la preocupación es que no haya agua suficiente como para satisfacer las necesidades crecientes de la población.

El conocimiento de la oferta y de la demanda hídrica es de importancia crucial para la reducción del riesgo de afrontar una sequía en el corto plazo y para tomar acciones de prevención de pérdidas futuras lo cual contribuye al desarrollo sostenible. Sin embargo, las investigaciones al respecto en los gobiernos locales es muy escasa, razón por la cual consideramos pertinente esta investigación.

El objetivo general fue analizar los factores socioeconómicos de influencia en oferta y la demanda del agua potable para asegurar la sostenibilidad del crecimiento demográfico en ciudades pequeñas en expansión, caso: distrito de Sayán 2016-2017. Describir el crecimiento de la demanda de agua para el área urbana, analizar la oferta de agua en términos de cantidad y calidad de las diversas fuentes proveedoras vinculadas a la demanda de agua.

MÉTODO

El diseño de esta investigación corresponde a un trabajo no experimental. Tipo de investigación: por su finalidad es básica, por su profundidad es explicativa, por su naturaleza es mixta porque se utilizó técnicas cuantitativas y cualitativas.

Participantes

- Espacio temporal: comprende el período 2016-2017
- Espacio geográfico: departamento de Lima-provincia de Huaura, distrito de Sayán.
- Las técnicas empleadas fueron: entrevista y encuesta.
- Revisión de información de la empresa EMAPA Huacho

- a. Entrevista
- Población: Está conformada por actores claves.
 - Muestra: 10 líderes locales que influyen en la gestión del agua en el distrito, como el alcalde, cooperativas agrarias, etc.
 - Tipo de muestreo: no probabilístico e intencionado.
- b. Encuesta
- La unidad de análisis son los hogares del distrito de Sayán. La aplicación de la encuesta tiene como objetivo conocer la cobertura y hábitos del uso del agua.
 - Muestra: 30 hogares de la ciudad de Sayán.
 - Tipo de muestreo: según criterio del investigador, criterio de inclusión ser residente de Sayán más de 5 años y jefe de familia.

Instrumentos

- a. Recolección de datos e información, a través de las fuentes y centros de documentación que trabajan temas de abastecimiento y consumo del agua.
- b. Aplicación de guía de entrevista a los líderes que influyen en la gestión del agua. Esta guía tiene como objetivo recoger información acerca de la cobertura y potencial hídrico.
- c. Cuestionario de la encuesta, busca recoger información acerca de la percepción de los pobladores sobre el abastecimiento del agua en el distrito.

Procedimiento

La investigación tuvo tres fases.

- La primera fase comprendió una revisión de la documentación de mediciones del caudal de agua, estadísticas del consumo del agua.

- La segunda fase comprendió el trabajo de campo para aplicar las encuestas y las entrevistas.
- La tercera fase consiste en el procesamiento de la información y preparación del informe final, cuyos resultados evidenciarán el cumplimiento de nuestros objetivos.

RESULTADOS

1. Evaluación de los aspectos sociales de influencia en la oferta y demanda del agua en Sayán

- El crecimiento de la población.
- Transformaciones en el uso del suelo expansión urbana
- Externalidades en la cuenca del río Huaura
- Gestión del agua

1.1 Crecimiento de la población del distrito de Sayán 2000-2015

La población del distrito de Sayán evidencia una tendencia creciente en términos absolutos, el año 2000 tenía 21,322 habitantes al 2015 el número de habitantes llegó a 24,095 y se espera que al 2020 se llegue a los 25,907. La tasa de crecimiento quinquenal de 5% disminuye al 3.8% lo que están por encima del promedio nacional (Fig.1) Las razones que explican este hecho están en las corrientes migratorias de la sierra y selva y en menor medida por el crecimiento vegetativo de la población. (INEI: 2016).

Sayán se levanta sobre un territorio que tiene una extensión de 1,310.77 Km² para la totalidad de su población, siendo la densidad población en el año 2000 de 16.7 habitantes/km², al 2020 se espera que sea de 19.09 habit./km² (Tabla 3).

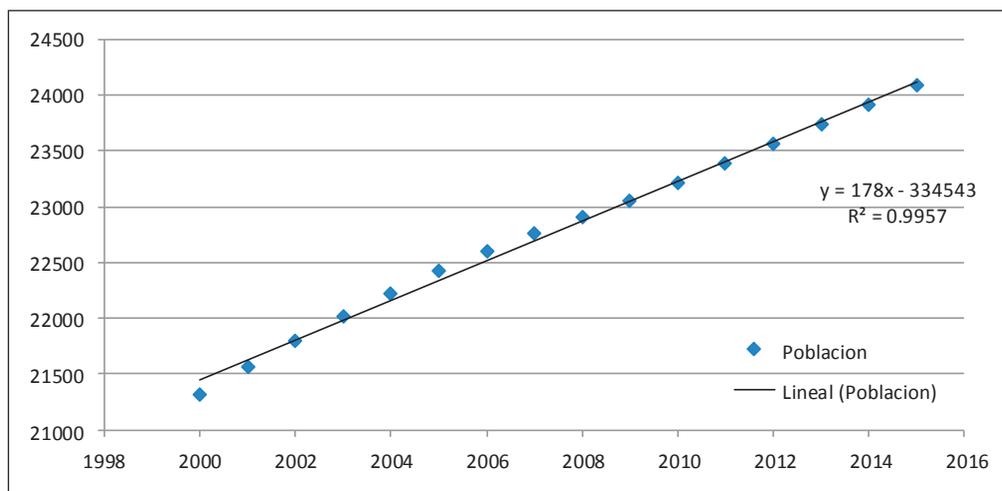


Figura 1: Distrito de Sayán. Crecimiento proyectado de la población 2000- 2025

Fuente: Elaboración propia con datos de EMAPA HUACHO

Tabla 3: Distrito de Sayán, densidad de población 2000-2020

Año	Población	Tasa de crecimiento quinquenal (%)	Densidad* (Hab/km ²)
2000	21,322		16.27
2005	22,422	5.2	17.11
2010	23,214	3.5	17.71
2015	24,095	3.8	18.38
2020	25,017	3.8	19.09

*Sayán tiene una extensión de 1,310.77 Km²
Fuente: Elaboración propia con datos del INEI

1.2 Expansión urbana

Este proceso de modificación de la estructura económica de la provincia de Huaura trajo aparejadas profundas transformaciones sociodemográficas que afectaron tanto a la dinámica (crecimiento vegetativo y migratorio) como a la estructura de la población (composición biológica, población activa).

En primer lugar, se produjeron fuertes trasvases de mano de obra desde el medio rural hacia las principales ciudades como Sayán, Andahuasi y

Santa Rosa, lo cual ocasionó un rápido aumento de población en las áreas receptoras. (Tabla.4).

En el distrito de Sayán existen 173 centros poblados en sus diversas categorías (cuadro) un solo pueblo que es la capital del distrito de aproximadamente 7,000 habitantes que es una población urbana, se observa asimismo una tendencia hacia la urbanización, pero sigue teniendo una población dispersa y, fundamentalmente rural (167 centros poblados son rurales), es muy alta como para no ser tomada en cuenta, en la práctica coexisten

distritos que tienen una o más localidades urbanas y al mismo tiempo, muchas localidades y población rurales.

En segundo lugar, el cambio en el uso del suelo por el surgimiento de actividades económicas, el fortalecimiento de otras y el paulatino abandono de actividades tradicionales como la ganadería y la agricultura en pequeña escala. (Fig.3).

1.3 Cambios en el uso del suelo

El movimiento de la población y el cambio en las actividades económicas implica cambios importantes en los usos del suelo: superficies

destinadas a la producción agrícola ganadera que se convierten en espacios destinados a las viviendas y actividades económicas básicamente comerciales, construcción de infraestructura y ampliación de redes de servicios (rutas, caminos, tendido eléctrico y telefónico, gas, agua, etc.).

La población urbana en el año 2000 era el 29.4%, mientras que la población rural casi la triplicaba con 70.6%. Situación que se invierte para el año 2012 la población rural solo representaba el 27.6%, mientras que la población urbana el 72% (Fig.2)

Tabla 4: Distrito de Sayán. Centros poblados según categoría al 2017

Categoría del Centro poblado	Centros poblados		Área de residencia	
	Cantidad	%	Urbano	Rural
Pueblo	1	1	1	
Caserío	26	15		26
Unidad agropecuaria	69	40		69
Anexo	8	5	2	6
Blanco	25	14		25
Otros	40	23		40
Cooperativas	2	1	1	1
Asentamiento humano	2	1	2	
Total	173	100	6	167

Fuente: Elaboración propia con datos de la Municipalidad de Sayán

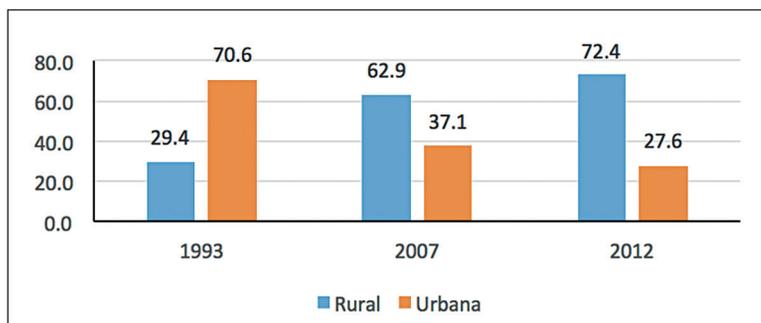


Figura 2: Distrito de Sayán. Crecimiento de la población urbana y rural (%): 2000- 2012

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI



Figura 3: Distrito de Sayán expansión urbana al 2017

Fuente: Elaboración propia con datos de Google earth.

1.4 Externalidades

El agua como bien económico es un producto que se comercia en el mercado; el mercado del agua no es de competencia perfecta por el contario presenta distorsiones, en algunos casos es un monopolio y en otras es un oligopolio y además evidencia fallas de mercado: externalidades, asimetrías de información, bienes públicos y otras.

El río Huaura que es la fuente proveedora principal del distrito de Sayán tiene un recorrido aproximado de 158.3 Km, se divide en dos cuencas, la cuenca alta y la cuenca baja. La cuenca alta tiene un área de 3,015 km² por encima de la cota 1,800 m.s.n.m. y la cuenca baja denominada cuenca húmeda cuenta con un área total de 4,770 km².

La cuenca alta soporta las externalidades que se originan por las actividades de la producción minera, que utilizan como insumo el agua y los desechos y relaves se arrojan al río Huaura o se depositan en sus riberas, contaminando las aguas y afectando toda forma de vida. (Resolución Directoral N° 145-2011-ANA-DGCRH).

Las lagunas Surasaca, Cochaquillo, Patón, Coyllarcocha y Mancancocha, ubicadas a una altura de 4,500 m.s.n.m. que son tributarias del río Huaura, se encuentran también dentro del radio de influencia de la actividad minera.

Igual efecto generan las aguas servidas de la población de Oyón, Churín, que son arrojadas al río Huaura. Se suma las externalidades de las tres hidroeléctricas que se han construido a lo largo de su recorrido así como también los efluentes líquidos que provienen de las distintas actividades de la agricultura cargadas de fertilizantes agrícolas y plaguicidas, etc. y la acción del turismo en las aguas termales, cuyos vertimientos de basuras y desmontes u otros son arrojados a las orillas del río. Todos estos componentes son fuentes de contaminación, presentan elementos y sustancias con características físicas, químicas y bacteriológicas que afectan las condiciones del agua y el bienestar de las personas en la parte baja de la cuenca. (Fig.4).

La presencia de las fallas de mercado genera que los mercados no alcancen los resultados eficientes o similares a los que se registrarían en un mercado perfectamente competitivo.

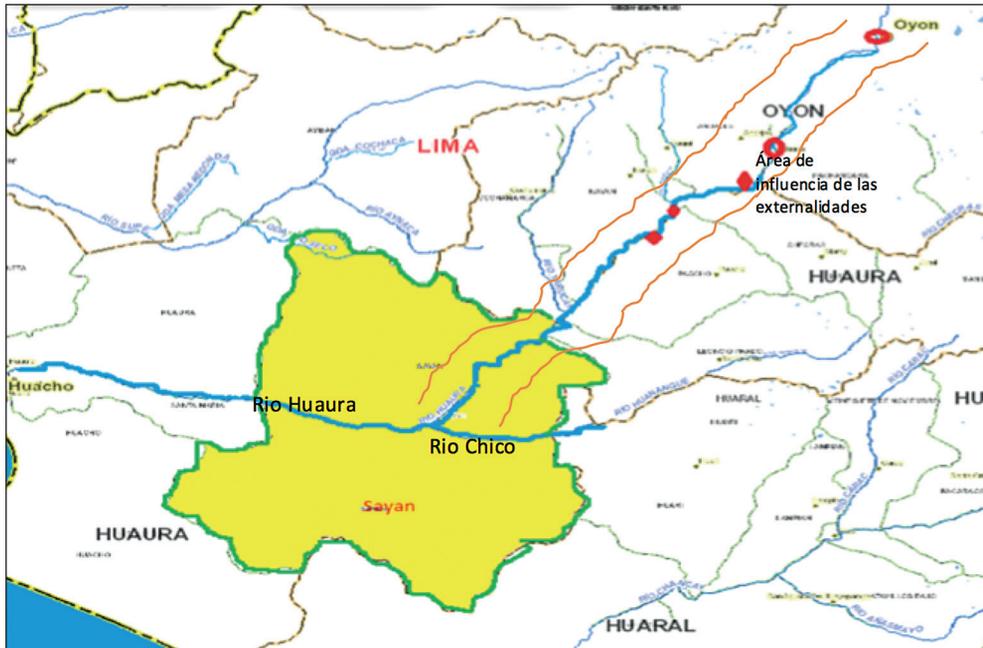


Figura 4: Cuenca del río Huaura localización de las zonas de las externalidades

Fuente: Elaboración propia con datos de EMAPAHUACHO, los puntos rojos son hidroeléctricas.

1.5 Gestión

La gestión del agua es un proceso que consiste en tomar medidas y evaluar consumos y ahorros de agua. Algunas de estas prácticas incluyen el registro del uso del agua, el establecimiento de metas y el uso de dispositivos que utilicen el agua en forma eficiente. Para este fin se ha creado en el Perú el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos y está conformado por el conjunto de instituciones, principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos mediante los cuales el Estado desarrolla y asegura la gestión integrada, participativa y multisectorial, el aprovechamiento sostenible, la conservación, la preservación de la calidad y el incremento de los recursos hídricos.

Los actores que integran el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos son:

Normativos: Los ministerios del Ambiente; Agricultura; Vivienda, Construcción y

Saneamiento; Salud; Producción; y de Energía y Minas.

Reguladores: Los gobiernos regionales y gobiernos locales a través de sus órganos competentes. La Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) es un organismo público descentralizado, creado por Decreto Ley N° 25965 que se encarga de regular el abastecimiento de agua potable, el alcantarillado sanitario y disposición sanitaria de excretas. Determina las tarifas que pagan los usuarios de los servicios públicos de saneamiento; estas tarifas deben cubrir el costo de operación y mantenimiento así como las inversiones que realicen las empresas prestadoras.

Usuarios: Las organizaciones de usuarios agrarios y no agrarios; las comunidades campesinas y comunidades nativas y las entidades públicas vinculadas con la gestión de los recursos hídricos.

Operadores: Las entidades operadoras son las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS) constituidas con el propósito exclusivo de brindar los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y disposición sanitaria de excretas en el Perú. (Actualmente hay 50 EPS, 49 son operadores públicos y un operador privado). La empresa operadora en el caso de Sayán es EPS EMAPAHUACHO.

2. Evaluación de los aspectos geo-económicos de influencia en la oferta y demanda del agua en Sayán

2.1 Fuentes de producción de agua

En el distrito de Sayán, las principales fuentes de agua son el río Huaura y el río Chico (con agua solo los meses de enero a marzo), los manantiales, la lluvia y las aguas subterráneas.

- a. El río Huaura, es una de las fuentes más importantes de agua para el consumo humano, los animales y para las actividades económicas como la agricultura y la ganadería y la nascente industria hidroeléctrica. Sus tributarios son los riachuelos del distrito que se forman por las aguas de deshielo de los glaciares y las lagunas de la cuenca alta (laguna Surasaca 21.7 MMC útil, laguna de Cochaquillo 25.7 MMC y laguna Patón 5.7 MMC.). La capacidad máxima de captación del valle se estima en 40.68 m³ /s, el caudal medio mensual del río Huaura es de 25.3 m³ /s.
- b. El río Chico de 1.8 m³ /s (afluente más importante de las 15 existentes) se presenta de octubre a abril, alcanzando su máximo nivel de precipitación en enero y febrero. El periodo de estiaje comienza en agosto y se extiende hasta diciembre, llegando a un mínimo en julio y agosto.
- c. Precipitación pluvial el escurrimiento natural se origina como consecuencia de las precipitaciones estacionales que ocurren en la cuenca alta y del deshielo de los nevados. La precipitación pluvial varía desde escasos milímetros en la costa árida y desértica,

próxima al mar, hasta alrededor de los 1,500 mm, en la cuenca alta, por encima de la cota 4,800 m.s.n.m.

- d. Los manantiales, formados por los deshielos que alimentan la napa freática de la zona, son aprovechados por los productores para irrigar sus parcelas, mediante la canalización de sus aguas.
- e. Aguas subterráneas es otra de las fuentes más importantes que abastece de agua para ser potabilizada y que abastece a los principales centros poblados de los distritos de la provincia de Huaura. Estas aguas son aprovechadas a través del sistema de pozos. En el distrito de Sayán se cuenta con 186 pozos entre tubulares (37) mixtos (12) y a tajo abierto (137), pero solo se utilizaban 137 (ATDR 2005).

2.2 Infraestructura de producción del sistema de agua potable

La oferta del agua está en manos de la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento (EPS), Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la provincia de Huaura - Huacho –Domingo Mandamiento Sipán - EMAPA HUACHO S.A., atiende los servicios de saneamiento a la localidad de Huacho, Sayán y Végueta a una población total de 136,204 habitantes.

2.2.1 Captación de agua cruda

El sistema de agua potable capta el agua a partir del acuífero de la localidad de Huacho. El agua subterránea es extraída del subsuelo a través de 9 pozos, cuyos equipos de bombeo de alimentación eléctrica operan en promedio 21 horas diarias. (Tabla 5)

En el caso de Sayán el agua se capta del acuífero de la localidad de Sayán a través de un solo pozo conocido como estación de bombeo –Emilio Aldana Pantal y la envía al reservorio de 460 m³. Su equipo de bombeo de alimentación eléctrica opera en promedio 10 horas diarias. Dicho pozo tiene una antigüedad aproximada de 70 años.

El volumen producido es determinado a partir de un macromedidor instalado en el árbol de descarga del pozo.

El pozo tubular N° 1 Emilio Aldana Pantal tiene 31.50 metros de profundidad, con un nivel estático de 14.15 metros, caudal de 23.lps, nivel dinámico de 19.70 metros; y cuya cobertura abarca toda la localidad de Sayán e impulsa el agua al reservorio.

El horario de bombeo depende de la demanda de agua de la población, sin embargo en promedio existen dos turnos de bombeo: de 03:00 a 07:00 horas y de 11:00 a 16:30 horas. El

volumen mínimo que la EPS permite mantener en el reservorio es 100 m3 a fin de mantener las horas de abastecimiento con presiones adecuadas. La válvula de control de la línea de aducción del R-1 permanece abierta las 24 horas del día.

Tratamiento de agua cruda se realiza inyectando cloro gas (balón de 68 kg) en el mismo árbol de descarga del pozo, para obtener agua potable.

La conducción del agua potable se realiza por gravedad a través de una línea de 605 ml hasta el reservorio, de 56 años de antigüedad que se ubica en el cerro de la APV –El Catalino.

Tabla 5: Provincia de Huaura. Características técnicas de la captación del agua

Captación	Caudal de bombeo (l/s) (B)	Potencia de equipo de bombeo (HP) (C)	N° de horas de bombeo diario en promedio (h/d) (D)	Caudal equivalente a 24 horas(l/s) (E=B*D/24)
(A)	(B)	(C)	(D)	(E=B*D/24)
Pozo 1	31	75	20	26
Pozo 2	36	75	23	35
Pozo 3	59	75	18	44
Pozo 4	38	50	20	32
Pozo 5	29	100	24	29
Pozo 6	14	75	24	14
Pozo 7	12	40	21	11
Pozo 8	14	25	17	10
Pozo 9	24	75	4	4
Total	257	590		

Fuente EMAPA HUACHO S.A

2.2.2 Calidad de la prestación de los servicios de agua potable

Continuidad de la distribución de agua potable es de 24 horas por día, con una presión promedio de 18.90 mca, sin embargo cabe precisar que las presiones oscilaron en el rango de 5.8 - 40.6 mca.

En opinión de los pobladores es necesaria la renovación de redes de agua potable debido a que no tienen un suficiente enterramiento y son de los siguientes materiales: asbesto cemento

y fierro fundido. Los casos principales son: AA.HH. Buenos Aires, calles de Cercado, José Balta, Pueblo Nuevo, Comercio, Grau, 12 de diciembre, Causal, Soledad y La Pampilla.

Conexiones domiciliarias de agua potable. A setiembre del 2012, EMAPA HUACHO contaba con 1,538 conexiones domiciliarias.

La EPS estima que el 59% de ellas tiene una antigüedad de 20 - 25 años. Asimismo, existe aproximadamente un 10% de las cajas

portamedidor en mal estado, siendo de PVC y pre fabricado con ladrillo.

2.3 Producción de agua potable

a. La producción del agua en el distrito de Sayán presenta una tendencia creciente con alta variabilidad en la tasa de crecimiento, haciendo una proyección, si se mantienen las actuales condiciones estaría en la fase ascendente de un ciclo de producción llegando a la cima para descender en los siguientes años. (Fig.5).

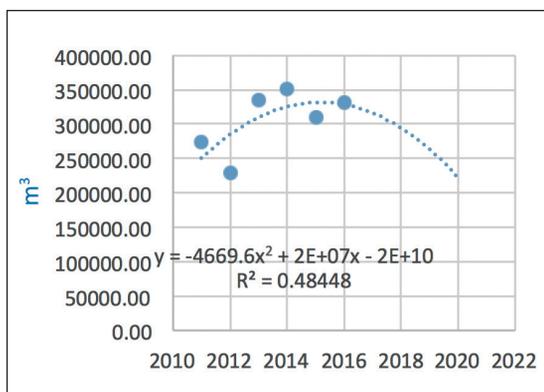


Figura 5: Distrito de Sayán. Producción proyectada de agua potable 2011-2016

Fuente: Elaboración propia con datos de EMAPAHUACHO

Tabla 6: Distrito de Sayán. Producción de agua potable 2011-2016

año	Volumen de Producción anual (m³/año)	Tasa de crecimiento (%)	Caudal (l/s)
2011	273,548.00		2.20
2012	229,501.91	-16.10	2.20
2013	335,467.00	46.17	2.20
2014	351,035.00	4.64	26.42
2015	309,937.00	-11.71	25.64
2016	331,242.00	6.87	24.63

Fuente: Elaboración propia con datos de EMAPAHUACHO

b. Producción de agua cruda mensual comparada con producción de agua potable para el año 2016, tiende a converger lo que significa un mayor consumo de agua potable frente a una producción con tendencia a la baja (Fig.6).

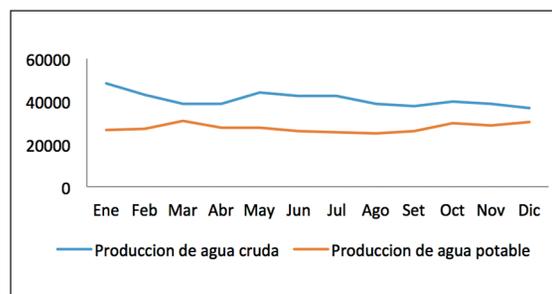


Figura 6: Distrito de Sayán. Producción de agua potable en corto plazo 2016

Fuente: Elaboración propia con datos de EMAPAHUACHO

c. Producción per cápita de agua potable en el largo plazo en el periodo 2004-2014 de la EMAPA Huacho tiende a ser creciente en los últimos años para el año 2004 la producción fue de 159 l/hab/día, diez años después estaba produciendo 190 l/hab/día. Haciendo un comparativo con la empresa más grande del Perú Sedapal, que abastece de agua potable a la mega ciudad de Lima Metropolitana, la producción de esta empresa tiende a descender, en el año 2014 producía 256 l/hab/día; al 2014 producía 206 l/hab/día, una las razones es el incremento sustantivo de la población y el proceso de urbanización. (Tabla 7).

Tabla 7: Distrito de Sayán. Producción per cápita de agua potable de EMAPA Huacho

Empresa	(Litros/habitante/día)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Emapa Huacho S.A.		159	154	156	156	154	128	488	180	178	187	190
Sedapal S.A.		256	271	272	261	250	232	228	229	220	210	206

Fuente: Elaboración propia con datos de EMAPAHUACHO

d. Producción del agua y población en el distrito de Sayán, (Fig. 7) se observa que la producción de agua no está creciendo al ritmo que crece la población, la población tiene un crecimiento más rápido y se

empieza a visualizar la aparición de un déficit de la producción, la línea roja que representa a la población cruza a la línea de la producción del agua y se coloca por encima de ella para el año 2016.

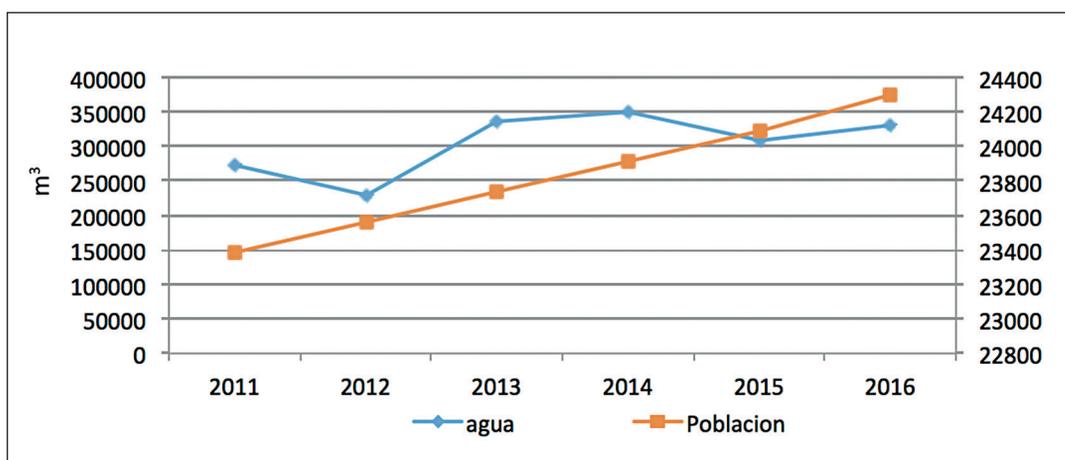


Figura 7: Distrito de Sayán. Producción de agua potable y población 2011- 2016

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI; Municipalidad de Sayán y EMAPAHUACHO. Encuesta

2.4 Estructura de precios del agua en Sayán

La empresa EMAPA Huacho presenta una estratificación de precios en tres categorías: a) Residencial- Social; b) Residencial -doméstico; c) No residencial- comercial; d) No residencial industrial y e) No residencial estatal, (Fig.8).

En el gráfico se observa que el precio que se paga es bajo y la mayoría de la población se ubica en los tres primeros rangos de la categoría residencial con un consumo menor a 20.

Tabla 8: Distrito de Sayán. Tarifas por el consumo de agua potable al 2017

Categoría	Rango (m ³)	Costo (s/m ³)
Residencial		
Social	0 a más	1.0206
Doméstico	0 a 10	1.0206
	10 a 20	1.3797
	20 a más	2.6060
No residencial		
Comercial	0 a 30	2.6060
	30 a más	5.1749
Industrial	0 a 60	3.6505
	60 a más	5.1749
Estatál	0 a 50	1.7932
	50 a más	2.6060

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta

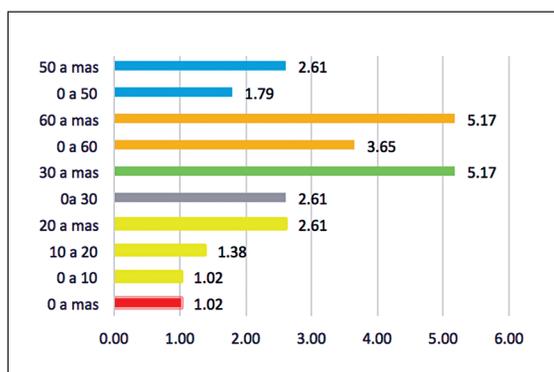


Figura 8: Distrito de Sayán. Tarifas por el servicio de agua potable 2017 (S./ m³)

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta

Con los datos recogidos en la encuesta, la población percibe que el precio si es bajo un 50% un 34 % adecuado y solo un 15 % es caro. (Fig.9)

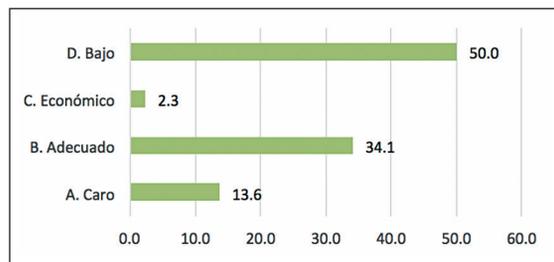


Figura 9: ¿Cómo considera el pago del servicio del agua (recibo)? (%)

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta

2.5 Demanda del agua en Sayán

La demanda de agua de consumo humano de la ciudad de Sayán se abastece de las siguientes fuentes: el 61.7% de la población en el año 2013 era atendida por red pública, un 13% consume agua del río y el resto de la población de pilón y camión cisterna.

Esta situación evidencia una brecha dentro del concepto de seguridad frente al agua, existe un 38% que está excluida de gozar de los servicios del agua potable. (Fig.10)

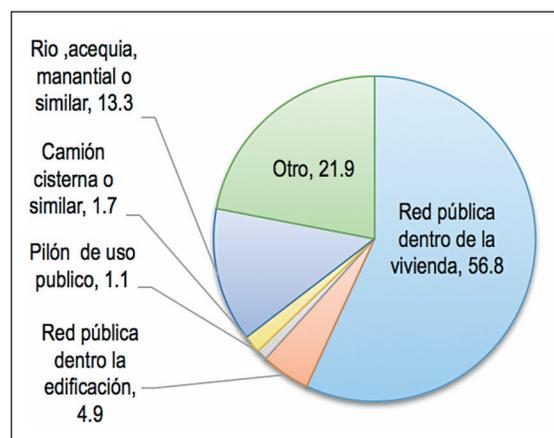


Figura 10: Distrito de Sayán. Fuentes de abastecimiento del agua para consumo humano 2017 (%)

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta

La población de Sayán es creciente e igual que el proceso de urbanización, con una influencia directa sobre el incremento de la demanda,

un indicador de este fenómeno es el aumento de las conexiones domiciliarias, en la fig.11 se aprecia un incremento sustantivo de las

conexiones domiciliarias de los servicios de agua y alcantarilla.

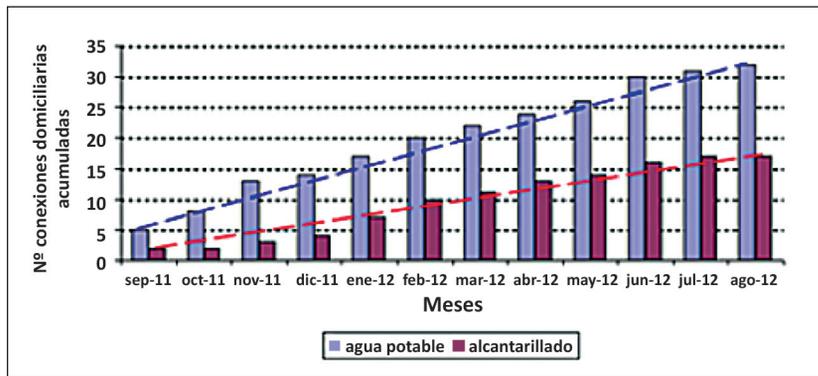


Figura 11: Distrito de Sayán. Conexiones domiciliarias nuevas por el crecimiento natural de población setiembre 2011 y agosto 2012

Fuente: EMAPA HUACHO S.A: Elaboración de SUNASS.

2.6 Percepción de la población respecto al servicio de agua potable

A partir de los datos recogidos por la encuesta a la población con respecto a la calidad del agua en cuanto a turbiedad, color y sabor el 14% considera que es buena el 41 % es regular y un 32 % que es mala. (Fig.12)



Figura 12: Percepción de la población con respecto a la calidad del agua (turbiedad, color y sabor) (%)

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta

En relación a la continuidad del servicio del agua consideran que el 15% es bueno, el 65% es regular y un 5% es malo. (Fig.13)

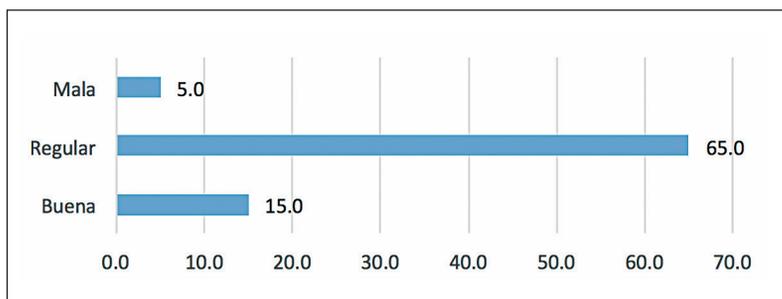


Figura 13: La continuidad del servicio del agua (%)

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta

Las mayores quejas y reclamos de la población se presentan por el servicio de mantenimiento de la red, como atoros o roturas de cañerías. El

64 % de la muestra considera que el servicio es de regular a menos, el 36% opina que el servicio que recibe de la empresa es bueno (Fig.14)

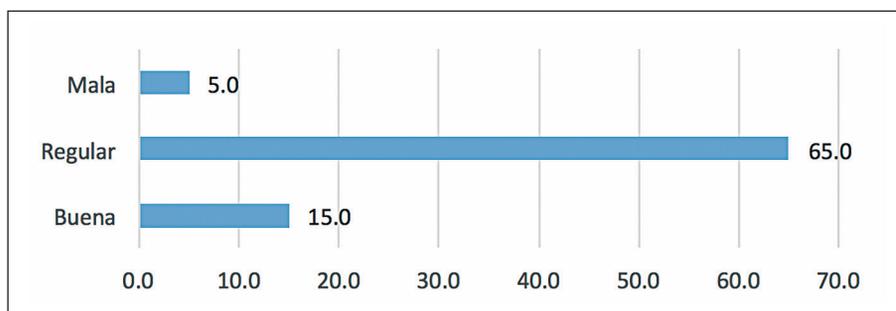


Figura 14: La atención y servicio que recibe del personal técnico de la empresa (cuando realiza reclamos y reparaciones) (%)

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta.

DISCUSIÓN

Una evaluación de la oferta y demanda de agua, aborda la relación entre población y recursos agua como parte de una dinámica más general de la producción social del espacio y el territorio en un entorno de cambio climático y de riesgo de escasez de recursos hídricos.

Las relaciones entre los grupos humanos y su entorno que, además del ambiente físico, está constituido por el conjunto de fenómenos localizables y distribuidos en el espacio alteran sus características especialmente en espacios no metropolitanos. Los desafíos que se presentan para la realidad socio espacial de estas localidades son múltiples, algunas de ellas pasan por declive demográfico, pérdida de centralidad y otras se van convirtiendo en foco de atracción.

Como resultado de esta evolución los límites entre las ciudades y las zonas rurales son a menudo borrosos y cambian con la caída de los costos de transporte y la creciente utilización de las telecomunicaciones y de tecnología de internet, lo que permite a la gente trabajar en las ciudades mientras sigue viviendo en

zonas rurales coincidiendo con el trabajo de Dourojeanni.

Jouravlev (2000) y Vázquez (2006) sostienen que los conceptos de espacio y territorio son dos ejes claves de la reflexión geográfica, cuando se relaciona a los grupos humanos con su entorno, señalan el espacio como una extensión de la superficie terrestre, mientras que el concepto de territorio introduce la idea de apropiación y utilización del espacio en términos sociales, económicos y políticos. De esta manera, un espacio es territorializado cuando un grupo humano se implanta de forma duradera y realiza actividades que transforman el espacio en territorio, al modificarlo y dotarlo de nuevos elementos que constituyen su configuración.

En el caso de la región Lima provincias, distrito de Sayán, se observa una evolución y transformación de la zona rural; la agricultura que es una de las actividades fundamentales que tiende a la modernización y especialización también hay una pérdida de importancia de la ganadería extensiva, las pequeñas localidades están en proceso de convertirse en ciudades, como el centro poblado de Andahuasi y Santa Rosa.

En este contexto y dado que el manejo del agua va más allá de las fronteras administrativas, es fundamental la revisión de los conceptos sobre pueblo, ciudad etc. para la comprensión de estos espacios y sus necesidades, en este aspecto, es posible coincidir con lo explicado por la OCDE (2015) en una publicación sobre la gobernanza del agua, que es necesario mirar más atentamente a los desafíos y las buenas prácticas para la gestión del agua en la escala pertinente, ya sea a nivel “per-urbano”, metropolitano, de cuenca o de subcuenca. Dado que la política del agua trascienda las fronteras administrativas, las ciudades por sí solas no pueden hacer frente a la magnitud de los retos vinculados a las dinámicas económicas, sociales y ambientales. Ellas necesitan realmente sus zonas de influencia, no sólo porque las cuencas hidrográficas atraviesan las fronteras administrativas, sino también porque las nuevas formas de cooperaciones, público-público, privado-privado y público-privado pueden ayudar a gestionar mejor el agua como responsabilidad compartida.

La ciudad de Sayán evidencia un incremento de la población y proceso de urbanización acelerado que influyen en la demanda de agua y su disponibilidad. Se evidencia ya un déficit de oferta de agua lo que induciría a una sobre explotación del único pozo que abastece de agua a la ciudad como afirma la OCDE (2014). Investigaciones recientes confirman la disminución de los suministros de agua subterráneos y se estima que un 20 % de los acuíferos del planeta están sobreexplotados, algunos de manera extrema.

Según OCDE 2015; ONU-HABITAT 2007, la creciente demanda de agua municipal impulsa a sus administradores a reconsiderar el enfoque tradicional de la gestión del lado de la oferta. Fortalecimiento de la demanda de agua mediante la mejora de la eficiencia del uso del agua tal como se ha adoptado como un objetivo clave en las regiones áridas, en particular. Selmin; Mat, (2010) El crecimiento de la población, y el crecimiento urbano conlleva unos desafíos sin precedentes entre

los que la falta de suministro de agua y saneamiento es el más urgente y lesivo.

Así mismo los impactos humanos en la cantidad y la calidad del agua disponible dañan gravemente esta capacidad de recuperación, lo que conduce al riesgo de un estado más vulnerable.

Las aguas del río Huaura a lo largo de la cuenca sufre los efectos de la actividad minera, la contaminación producida por la agricultura, la industria del turismo y las aguas residuales domésticas, todos estos factores están provocando que los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos, sean cada vez más escasos y de peor calidad en la cuenca de Huaura lo cual se ha traducido en un déficit de abastecimiento para la población. Se suma la actividad de las hidroeléctricas que si bien son fuente generadora de beneficios económicos, afecta el caudal que desempeña un papel importante, servir de hábitat para los peces y la vida silvestre ribereña, etcétera. Los beneficios de tales usos pueden ser elevados en comparación con los de los usos extractivos.

Esta situación demanda medidas de protección sobre el caudal y el ambiente como el establecimiento y control de las normas de calidad del agua con fines de uso así como de protección ambiental (normas de calidad ambiental) y de las normas de calidad del caudal de retorno (normas de emisión). Es esencial asegurar, además, que la regulación de la calidad del agua se integre en la administración y gestión de derechos de agua. (Dourojeanni; Jouravlev, 2000).

CONCLUSIÓN

Dos son los principales desafíos en materia de agua que afectan a la sostenibilidad de la ciudad de Sayán asegurar el acceso a agua saludable y a saneamiento y asegurar la calidad del agua del río Huaura. Estos problemas conllevan enormes consecuencias para la salud y el bienestar humanos, la seguridad, el medio ambiente, el crecimiento económico y el desarrollo.

Se recomienda sensibilizar a la población de la necesidad de proteger el medio ambiente y de cuidar el agua cuando esta se usa y mejorar el sistema de abastecimiento de la ciudad todo ello para asegurar su sostenibilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Autoridad Nacional del Agua (ANA) (2012). *Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del Perú*. http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/default_images/politica_y_estrategia_nacional_de_recursos_hidricos_ana.pdf.

ANA(2011) *Resolución Directoral N° 145-2011-ANA-DGCRH*.Lima

Basteiro,L (2012). El agua, como la vida, no es una mercancía. Propuestas de implementación del derecho humano al agua y al saneamiento, y luchas contra la privatización. En, Revista Ecologistas en Acción p 6-9. Disponible en <https://esf-cat.org/wp-content/uploads/2017/03/El-agua-como-la-vida-no-es-una-mercancia-1.pdf>.

Bustos, I. J. (2014) Collective action for water in Colombia and the referendum as direct democracy approach. En revista Análisis Político; Bogotá 27.80 (Jan-Apr 2014): 79-103. <https://search.proquest.com/docview/1660332204/9A62FB6E5F9A489APQ/5?accountid=14747>

Clark, D. H. (2007) El precio del agua está aumentando en todo el mundo. En Alerta 3 - 2007 Earth Policy Institute. Disponible en www.earth-policy.or

Cantos, J. O.; Pérez, M. (2013) Las demandas de "Huella Hídrica" y su precio, en España: Diferencias territoriales/The demands of "Water Footprint" and its price, in Spain: Territorial differences. En Anales de Geografía de la Universidad Complutense; Madrid33.2 (2013): 41-79.

Cevallos D. (2016) Desciende la inversión privada en el manejo hídrico en América Latina, debido a los altos riesgos políticos y financieros, advierten expertos. En Red Interamericana de Recursos hídricos -Nodo Cono Sur.13-03.2017. En http://conosur-rih.net/noticia_vista.php?id=2152

Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente (CIAMA) (1992) Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible. Disponible en <http://www.uc.org.uy/ambiente/di0192.htm>.

Congreso de la República de Perú (20) *Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338*. Disponible en http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/ley_29338_0.pdf

Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNUDL). (Enero 2014). *La desertificación esa invisible línea de frente*. http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/Final_Security_SPA%2018_march_14%20low%20res.pdf.

Dourojeanni, A; Jouravlev, A. (2000) La regulación de los efectos externos de las transferencias de agua en Chile. En Revista Debate Agrario; Lima 31 (Aug 2000): 99-141,204-205.

Duran, G. (2015) Water and Poverty in Santiago de Chile. Morphology of inequity in the distribution of household consumption of drinking water. EURE, Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales; Santiago 41.124 (Sep. 2015): 225-246.

Instituto Nacional de Estadística e informática. INEI (2015) *Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales 2015*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1342/libro.pdf

- Instituto Nacional de Estadística e informática. INEI (2016) *Perú: Compendio estadístico 2015* https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1253/compendio2015.html.
- Koberwein, A. (2015) Escasez de agua y apropiación de la tierra en las sierras chicas de Córdoba, Argentina *Antípoda: Revista de Antropología y Arqueología*; Bogotá 23 (Sep-Dec 2015): 139-159.
- Congreso de la República del Perú. *Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338*.
- Munevar, W. G. (2015) Gestión y valor económico del recurso hídrico. En *Revista Finanzas y Política Económica*; Bogotá 7.2 (Jul-Dic 2015): 279-298.
- <https://search.proquest.com/docview/1781335066/13BB88CF9AC04D44PQ/2?accountid=14747>.
- Nieto, N (2011) La gestión del agua: tensiones globales y latinoamericanas. En *Política y Cultura*; México City 36 (Fall 2011): 157-176.
- <https://search.proquest.com/docview/1710789194/1DF178943B114578PQ/3?accountid=14747>.
- OCDE (2015a) Principios de Gobernanza del Agua de la OCDE Junta Directiva de Gobernanza Pública y Desarrollo Territorial. Con el beneplácito de los Ministros en la Reunión del Consejo Ministerial de la OCDE el 4 de junio de 2015. Disponible en <https://www.oecd.org/cfe/regional-policy/OECD-Principles-Water-spanish.pdf>.
- OCDE (2014) *AguayEnergía. DatosyEstadísticas*. Disponible en <file:///g:/2017%20informe%20%20semestral/lecturas/ocde%202015%20agua%20y%20energia.pdf>
- PNUD (2006) *Informe Sobre Desarrollo Humano 2006, Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua*. Disponible en http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2006_es_completo.pdf.
- PNUD (2015) *Objetivos de desarrollo sostenible*. Disponible file:///C:/Users/Eulalia%20Jurado/Downloads/SDGs_Booklet_Web_Sp.pdf
- PNUD (2017) *Objetivos de desarrollo sostenible Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos*. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>
- Selmin B.; Mat, H. (2010) Municipal water demand and efficiency analysis: Case studies in Turkey. En *Water Policy*, October 2010, IWA Publishing. DOI: 10.2166/wp.2009.209.
- Serrano L; García, A y Marín. G (2012) El bien común, el derecho humano al agua y las políticas de privatización. En *Revista Ecologistas en Acción* p 6-9. Disponible en <https://esf-cat.org/wp-content/uploads/2017/03/El-agua-como-la-vida-no-es-una-mercancia-1.pdf>.
- Tzatchkov, G; Alcocer-Yamanaka, V. H. (2016) Modelación de la variación del consumo de agua potable con métodos estocásticos. En *Revista Tecnología y Ciencias del Agua*; Jiutepec 7.3 (May/Jun 2016): 115-134.
- UNESCO (2013) *Cooperación y conflictos en torno al agua: claves para manejarlos* en *Revista Un Mundo de CIENCIA*, Vol. 11, No. 1, Enero-marzo
- Unesco (2016) *Abordar la escasez y calidad de agua* disponible en <http://www.unesco.org/new/es/office-in-montevideo/ciencias-naturales/water-international-hydrological-programme/escasez-y-calidad-del-agua/>

Vázquez, F (2006) Territorio y población: nuevas dinámicas regionales en el Paraguay. Serie Investigaciones Población y Desarrollo Volumen III http://www.unfpa.org.py/download/territorio_y_Poblacion.pdf

World Wildlife Found (WWF), Autoridad Nacional del Agua (ANA) y Fundación Backus (2014). *Un frágil ciclo Agua, energía y población en Lima*. En: http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/publicacion_un_fragil_ciclo_agua_energia_y_poblacion_en_lima.pdf

Yepes G. & Klas Ringskog, (2002) Estudio de oferta y demanda servicios de agua potable y alcantarillado Lima y Callao. Estudio técnico. SEDAPAL http://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/documentos/resumenejecutivofinal.pdf