



MAPA

Revista de Ciencias Sociales y Humanísticas

<http://revistamapa.com>

ISSN: 2602-8441

Fecha de presentación: septiembre, 2019 Fecha de aceptación: noviembre, 2019 Fecha de publicación: enero, 2020

2

Alcantarillado sanitario y pluvial y su incidencia en la salud de la población de la ciudad de Milagro

Sanitary and pluvial sewer and its incidence in the health of the people of the city of Milagro

Carlos Xavier Zúñiga Pico ¹
medi_cxzp@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2639-2359>

Rigoberto Zambrano Burgos ²
vzambranob@unemi.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0295-3828>

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Zúñiga Pico, C. X. & Zambrano Burgos, R. (2020). "Alcantarillado sanitario y pluvial y su incidencia en la salud de la población de la ciudad de Milagro". Revista Mapa, 2(18), 11-25. Recuperado de <http://revistamapa.com>

¹Médico, Consejal Principal del Gobierno Autónomo Descentralizado de San Francisco de Milagro, medi_cxzp@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2639-2359>.

²Ingeniero Industrial, Ingeniero Comercial, Contador Público Autorizado, Especialista en Gestión de Procesos Educativos, Magister en Educación Superior, Magister en Administración y Dirección de Empresas, Magister en Turismo, Docente de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Estatal de Milagro, vzambranob@unemi.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0003-0295-3828>.

RESUMEN

La presente investigación fue realizada en la ciudad de Milagro, Ecuador, en donde se pretende determinar la incidencia del alcantarillado pluvial y sanitario en la salud de la población. Por lo tanto, para su ejecución se utilizó una metodología de enfoque mixto, con tipo de investigación descriptiva, la cual obtuvo como resultados que Milagro contaba con un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial combinado, el cual se encontraba vinculado al sistema de drenaje y la evacuación de las aguas servidas se realizaba directamente al río Milagro, por lo que se evidenciaban cuadros clínicos de cólera, dengue, tifoidea y gripe. Posteriormente el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, invirtió en la construcción de un moderno sistema de alcantarillado, el cual está distribuido en 7 fases y se estima que al cabo de 25 o 30 años se culminará la obra, con la finalidad de otorgar el servicio básico a la totalidad de la población.

Palabras Clave: Alcantarillado pluvial, alcantarillado sanitario, salud.

ABSTRACT

This research was carried out in the city of Milagro, Ecuador, where it is intended to determine the incidence of storm and sanitary sewer systems in the population's health. Therefore, for its execution a mixed approach methodology was used, with descriptive research type, which obtained as a result that Milagro had a combined sanitary and storm sewer system, which was linked to the drainage system and the Sewage evacuation was carried out directly to the Milagro River, so clinical symptoms of cholera, dengue, typhoid and influenza were evident. Subsequently, the Municipal Decentralized Autonomous Government, invested in the construction of a modern sewerage system, which is distributed in 7 phases and it is estimated that after 25 or 30 years the work will be completed, with the purpose of granting the basic service to The entire population.

Key Words: Storm sewer, sanitary sewer, health

INTRODUCCIÓN

Uno de los retos más importantes a la hora de gestionar políticas públicas, es tomar la decisión correcta en función de los intereses y necesidades de la población, ya que estos actores de poder, son quienes estarán de acuerdo o no con el tipo de planes, programas o proyectos implementados para beneficio común.

Razón por la cual, las políticas públicas son consideradas como instrumentos con los cuales el Estado logra ejecutar sus propuestas para generar bienestar y mejorar la calidad de vida de la población, por medio de consensos entre las sociedades y el eficiente manejo de los recursos públicos (Mendoza Garcés, L. A. & Zambrano Burgos, 2019).

Desde esta perspectiva y bajo el criterio de mejorar la calidad de vida, los administradores públicos, deben plasmar acciones que conlleven al desarrollo sostenible de la localidad. Por lo tanto, sostenibilidad es un término que sintetiza la creciente preocupación por reorientar el desarrollo social, económico y ambiental de una localidad y por ende, cambiar la forma en que se realizan las actividades humanas (Herian, Hamm, Tomkins, & Zillig, 2012).

En consecuencia, este desarrollo se encuentra ligado a temas relacionados con las necesidades básicas de la ciudadanía, de allí nace el punto de partida del presente trabajo investigativo, el cual tiene la finalidad de determinar la incidencia del alcantarillado pluvial y sanitario en la salud de la población del cantón Milagro.

El alcantarillado es conocido también como red de saneamiento o red de drenaje del sistema de estructuras y tuberías, el cual es utilizado para recolectar y transportar aguas residuales y pluviales de una población, las mismas que se procesan desde el lugar en que se generan hasta donde se vierten, o se tratan (Defaz, 2013). Ya que su mal procesamiento o tratamiento, puede ser causante de contaminación, lo cual de manera

directa afecta la salud de la población.

Por tal motivo, para profundizar en el tema, se ha tomado como referencia la investigación titulada “Las aguas servidas y su incidencia en la calidad sanitaria de los habitantes de las comunidades noroccidentales de la parroquia Mulalillo, cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi”, la misma que aplica una metodología con enfoque mixto y una investigación de tipo explicativo, que busca plantear una propuesta que justifique la necesidad de un sistema de alcantarillado óptimo, que mitigue los efectos ocasionados en la salud de la población (Alarcón, 2015).

Es por ello que este reto bastante ambicioso, pero debidamente justificado, pretende entregarles a los habitantes de Milagro, una ciudad que cuente con alcantarillado sanitario y pluvial, de manera que se mejoren las condiciones y calidad de vida, en referencia a sus necesidades básicas.

PLANIFICACIÓN DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO PARA LA CIUDAD DE MILAGRO

Milagro es una ciudad que pertenece a la provincia del Guayas y es uno de los territorios que se encuentra en vías de progreso. Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (2019), estima que para este año haya 197.245 habitantes, se adicionan las personas que a diario ingresan a la ciudad con la finalidad de realizar actividades académicas, institucionales, comerciales o agrícolas. Es por ello que, este constante ir y venir de la gente, ha ocasionado un crecimiento acelerado y desordenado de la población, lo cual es causante de la aparición de asentamientos humanos o invasiones en lugares no establecidos, y generadores de externalidades negativas, que tienen impacto en el desarrollo del territorio, por cuanto no han sido considerados dentro de la planificación (Milagro, 2014).

Sin embargo, con el objetivo de otorgar bienestar a la población, desde el Gobierno Autónomo Descentralizado de Milagro, durante la administración de la Economista Denisse Robles, ex alcaldesa del cantón, se incluyó en su Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), la implementación de un sistema de alcantarillado

pluvial y sanitario, que genere impactos positivos en la población, se da cumplimiento a lo establecido en el Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización, Art. 55.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal (...) d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley; e) Crear, modificar, exonerar o suprimir mediante ordenanzas, tasas, tarifas y contribuciones especiales de mejoras (República del Ecuador, 2010).

Por lo tanto, se propuso como proyecto de desarrollo: el alcantarillado, que el sistema de conductos, tuberías y estructuras, que se emplean para la transportación de aguas residuales, cloacales o servidas (alcantarillado sanitario), o aguas de lluvia, (alcantarillado pluvial) desde donde las reciben hasta su punto de descarga, se determina que la red de alcantarillado es un servicio básico y su déficit provoca serios problemas sanitarios, entre ellos: diarrea, cólera u otras infecciones (Alarcón, 2015).

El alcantarillado puede ser sanitario, pluvial o mixto. El primero, se encarga de recoger las aguas servidas domiciliarias, de baños, cocinas, lavados y servicios; las de residuos comerciales, como, restaurantes y garages; las de residuos industriales e infiltración; el segundo recoge únicamente las aguas de lluvia que concurren al sistema; y el tercero posee los caudales antes mencionados (sanitario y pluvial) (Martínez Jordán, 2011).

Para planificar el diseño de un sistema de alcantarillado, es relevante tomar en cuenta las partes que conforman su estructura: el colector que se ubica en el centro de la calle y es el conducto principal; y los pozos de visita, los cuales son dispositivos que sirven para verificar el funcionamiento de la red del colector.

Se lo construye bajo normas técnicas establecidas que deben presentar las siguientes características: fondo de concreto reforzado, paredes de mampostería o cualquier material impermeable, repellos y cernidos liso en paredes, tapadera para la entrada al pozo de un diámetro entre 0,60 a 0,75 metros, escalones de hierro empotrados en las paredes para bajar al fondo del pozo. La altura del pozo dependerá del diseño de la red

(Martínez Jordán, 2011).

En relación al tiempo de uso del proyecto, es importante que se determine el tiempo en que se prestará eficazmente el servicio, se estima una proyección de 20 a 40 años, a partir de la fecha que se realice el diseño y se toma en cuenta ciertas limitaciones económicas, así como la vida útil de los materiales (Martínez Jordán, 2011).

Por tal motivo, al momento de ejecutar la construcción de la obra, es relevante que no se escatimen esfuerzos, tiempo y recursos económicos, porque al ser una obra a largo plazo, la demora en su implementación ocasionaría mayores problemas, tales como malestares o incomodidades en la población, ligadas a la movilidad y accesibilidad a ciertos servicios; así como afectaciones en la salud, por los agentes contaminantes que circulan en el ambiente, más aún si de aguas residuales o desechos se trata.

INCIDENCIA DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL Y SANITARIO EN LA SALUD DE LA POBLACIÓN

Uno de los indicadores que inciden en la salud de la población, es la calidad sanitaria, que es un conjunto de requerimiento y especificaciones que regulan este factor social. La política pública en calidad sanitaria, distingue tres objetivos que deben ser ponderados: maximizar la salud; reducir las desigualdades; y favorecer a aquellos que lo merecen, frente aquellos que no, en función de sus estilos de vida (Alarcón, 2015).

Durante los últimos años la Organización Mundial de la Salud ha desarrollado acciones enormes para que los países formulen políticas en materia de saneamiento ambiental. Es por ello, que nace la decisión de beneficiar a la población de Milagro, con un sistema moderno de alcantarillado. Pues a inicios del año 2010 el alcantarillado sanitario de Milagro se encontraba prácticamente obsoleto, ya que el mismo data de hace más de 40 años y se encuentra unido al sistema de drenaje de la ciudad, por lo que en la práctica es un alcantarillado mixto.

Este sistema tiene una cobertura de viviendas del 16.43% y una cobertura geográfica del 4.4%. Está instalado a ambos lados del río Milagro; en el centro antiguo de la urbe

y en el sector conocido como Nuevo Milagro. Sin embargo, los problemas generados por este sistema, no solo son por lo deteriorado que se encuentra, sino también porque, al estar conectado al sistema de drenaje, la evacuación de las aguas servidas las realiza directamente al río Milagro, se afecta tanto la salud de las personas que realizan actividad en el río, como la calidad ambiental del ecosistema del río Milagro.

Es menester resaltar que, las condiciones de vivienda y de saneamiento ambiental pueden definir la calidad de vida de la población y su influencia en la satisfacción de necesidades básicas, entre ellas la salud. Por lo tanto, el bienestar y la salud de los miembros del hogar, dependen de las condiciones sanitarias de la vivienda. La eliminación de excretas y desechos en forma higiénica es necesaria para asegurar un ambiente saludable y proteger a la población de enfermedades crónicas.

La falta de condiciones sanitarias para la eliminación de excretas favorece la proliferación de insectos y ratas, así como la transmisión de agentes infecciosos, tal es el caso de la epidemia de cólera, que es uno de los peligros que conlleva el mal abastecimiento de agua y el saneamiento deficiente en los centros urbanos.

El servicio de alcantarillado sanitario es el medio masivo más efectivo para la eliminación de excretas y aguas servidas, ya que refleja la calidad la vivienda y el acceso de la población a un servicio urbano básico: la red pública de alcantarillado, la cual debe ir acompañada de un suministro constante de agua, que permita su mejor funcionamiento. La temática en estudio, se relaciona con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente con los que están vinculados a la salud, agua limpia y saneamiento; ya que para lograr el desarrollo sostenible es trascendental que se garantice una vida saludable y se promueva el bienestar para todos a cualquier edad. Por lo tanto, desde la planificación del territorio, es menester que se logren grandes avances en cuanto al aumento del acceso al agua limpia y el saneamiento, la reducción de la malaria, etc. (Publicación de las Naciones Unidas, 2018)

No obstante, el lodo de aguas residuales puede albergar un sinnúmero de bacterias, virus y parásitos, causantes de riesgos para los humanos, como la Salmonella, Giardia y Ascaris, así como los virus de la hepatitis, los cuales se pueden encontrar en las aguas

residuales y otra variedad de virus que pueden ser perjudiciales o riesgosos para la salud (Manco Silva, Guerrero Erazo, & Ocampo Cruz, 2012).

En consecuencia, al no haber alcantarillado en una ciudad o exponer a sus habitantes, constantemente al contacto con aguas residuales, hace que los microorganismos existentes en estas aguas estancadas y contaminadas causen enfermedades a la población, la cual presenta cuadros clínicos infecciosos vinculados a las dolencias estomacales o respiratorias.

Lo antes expuesto, es a causa del agua contaminada que ingieren las personas y en especial los niños, que están vulnerables al padecimiento de diarreas, deshidratación, infecciones bacterianas y parasitarias, desnutrición y muerte. Dado que, hay personas en el mundo que carecen de agua, por la falta de acueductos urbanos y rurales, porque no tienen servicios de saneamiento ambiental, letrinas y alcantarillado en las ciudades o pueblos, siendo este un causante de problemas, tales como el mal manejo de los contaminantes industriales y de los ingenios, la minerías, las papeleras y la basura de la población, que van a dar a los ríos, convirtiéndose en fuentes de mosquitos y moscas trasmisoras de enfermedades (Jaramillo-Antillón, 2010).

No obstante, son pocas las ciudades que cuentan con plantas para tratar las aguas negras, y los desechos fluyen a cloacas abiertas a los ríos que atraviesan muchas poblaciones, se generan malos olores y criaderos de larvas de mosquitos y moscas, incluyendo el dengue, que tantos problemas genera al país y al resto de Latinoamérica (Jaramillo-Antillón, 2010).

Según cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 10 % de la población mundial consume alimentos regados con aguas residuales sin tratar, y que el 32 % de la población mundial no tiene acceso a servicios adecuados de saneamiento básico, se generan 280.000 muertes asociadas a enfermedades de carácter hídrico. El 4 % del total de muertes en el mundo están relacionadas con la calidad del agua, higiene y saneamiento. En América Latina y el Caribe, las enfermedades diarreicas agudas, son una de las diez causas principales de muertes por año, debido a problemas en la calidad

del agua, principalmente por manejo inadecuado de aguas residuales (Rodríguez Miranda, Juan P.; García-Ubaque, César A.; García-Ubaque, 2016).

La alta prevalencia de virus en el medio ambiente causa impacto en la salud pública y elevadas pérdidas económicas, a través de la transmisión de virus por agua y alimentos que ocasionan enfermedades infecciosas como meningitis, dengue, algunos tipos de parálisis, enfermedades respiratorias, diarreas y vómitos, miocarditis, anomalías congénitas de corazón, hepatitis, infecciones oculares y, según datos recientes, relacionadas con diversos tipos de cáncer (García, 2018).

Por tal motivo, a través de esta investigación se identifican los cuadros clínicos con más recurrencia en la población de la ciudad de Milagro.

MÉTODOS

Para llevar a cabo esta investigación, se empleó una metodología de enfoque mixto, con una investigación de tipo descriptiva, ya que se puntualizan situaciones, eventos o hechos, se recolectan los datos sobre una serie de cuestiones y se efectúan mediciones sobre ellas, las cuales buscan especificar propiedades, características y rasgos importantes en relación al alcantarillado (Cortés & León, 2004).

Para el caso en estudio, se trabajó con la población de la ciudad de Milagro, con un muestreo cualitativo sobre el estudio de la calidad del funcionamiento del alcantarillado pluvial y sanitario, así como la incidencia que tiene en la salud de la población. También se tomó como referencia los datos cuantitativos (porcentajes y valores), obtenidos de la entrevista realizada al Ing. Luis Allauca, ex director del Departamento de Obras Públicas del GAD Municipal de Milagro.

En definitiva, se utilizó una encuesta de percepción ciudadana y una entrevista, ambas con su respectivo cuestionario de preguntas, relacionadas al tema de estudio, en donde

se obtuvo información confiable, la misma que fue sometida al análisis correspondiente.

RESULTADOS

Según los datos receptados en la entrevista realizada al Ing. Luis Allauca, Ex - Director de Obras Públicas del GAD Municipal de Milagro, se puede manifestar que, para la construcción del sistema pluvial, se comenzó con la separación del alcantarillado sanitario del sistema de drenaje. En el año 2012, se empezó a ejecutar la primera fase del proyecto “Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Ciudad de Milagro” y como componentes del sistema se planteó, a más de los grandes colectores, la construcción y operación de estaciones de bombeo y la laguna de tratamiento de aguas servidas.

En el año 2013 se contrató la obra de alcantarillado en su fase 1, con un área de 240,16 ha. lo cual benefició a una población de 20.357 habitantes, en esta fase se construyó una planta de tratamiento de aguas residuales y la obra tuvo la capacidad de brindar el servicio a una población de 85.000 habitantes aproximadamente, por lo cual siendo la población total de la ciudad de Milagro alrededor de 152.000 habitantes de acuerdo a la proyección del Censo INEC (2010).

De acuerdo a la distribución poblacional y las condiciones topográficas se determinó que la planta de tratamiento de aguas residuales puede tratar las aguas generadas por la población de las fases 1, 2, 3, 4, 5 de alcantarillado sanitario, con una población aproximada de 85.000 habitantes. Para las fases 6 y 7 es necesario construir una nueva planta de tratamiento con una ubicación en la zona noreste de la ciudad.

En el año 2015 se comenzaron los trabajos de ejecución de la segunda fase de alcantarillado sanitario y pluvial en un área de 156.65 ha beneficiado a una población de 15.288 habitantes, obra que fue culminada por la administración municipal de la época.

En relación al alcantarillado pluvial, el sistema instalado actualmente tiene una cobertura geográfica de 33.87% del área construida de la ciudad, favoreciendo al 48.63% de la población urbana de Milagro. Este sistema, como se señaló anteriormente, se está

separando del viejo sistema de alcantarillado combinado (pluvial y sanitario).

La construcción del alcantarillado se realiza desde la administración municipal anterior al año 2014 y luego de este periodo continuó la obra, la Econ. Denisse Robles, ex alcaldesa de la ciudad quien, mediante gestiones con el Banco Interamericano de Desarrollo, obtuvo un crédito no reembolsable de 10 millones de dólares, que fueron invertidos en el alcantarillado. Sin embargo, la totalidad de la obra estaría culminada al cabo de 25 o 30 años.

Por tal motivo, se ha dividido en 7 fases la construcción del sistema de alcantarillado, con la finalidad de mejorar la calidad del servicio y reducir el impacto ocasionado por las molestias generadas a causa de la construcción. Por ende, a continuación, se detalla el presupuesto estimado y el plan maestro propuesto para cada fase del sistema de alcantarillado, se considera que el costo varía dependiendo de la cantidad de trabajos a ejecutar y la ubicación del territorio, ya que estos factores encarecen el precio de la mampostería (Tabla 1) (Gráfico 1).

Tabla 1 Presupuesto para cada fase del alcantarillado

Fases de Alcantarillado	Presupuesto
Fase 1	\$ 32.000.000,00
Fase 2	\$ 11.000.000,00
Fase 3	
Fase 4	\$ 20.000.000,00
Fase 5	
Fase 6	
Fase 7	\$ 30.000.000,00

Fuente: GAD Municipal de Milagro

Elaborado por: Dirección de Obras Públicas

Gráfico 1 Plan maestro de las fases del alcantarillado



Fuente: GAD Municipal de Milagro

Elaborado por: Dirección de Obras Públicas

ENCUESTA DIRIGIDA A LA POBLACIÓN DE MILAGRO

Para tener mayor conocimiento y exponer detalles del presente estudio, los datos recabados en la aplicación de la encuesta dirigida a la población, luego de ser codificados, fueron sometidos a la tabulación y procedimientos estadísticos descriptivos, mediante el sistema informático IBM SPSS Statistics V. 20.0, creado para analizar este tipo de datos y para este caso, se determina la calidad del sistema de alcantarillado y su incidencia en la salud de la población.

En efecto, se encuestó a 300 ciudadanos de la Milagro, los cuales manifiestan que la calidad del sistema de alcantarillado en la época anterior al año 2014, tenía un funcionamiento promedio 2,42, lo que significa que se encontraba entre los indicadores regular y malo, por el deterioro del sistema obsoleto. No obstante, en el transcurso del 2014-2019, que ya se continuó con la construcción y ejecución del nuevo sistema, la calidad empezó a mejorar su funcionamiento, con un promedio de 1,22, que lo eleva al nivel bueno con tendencia regular. También la población encuestada tiene la percepción de que existen muchas molestias por la construcción lenta del alcantarillado y el tiempo estimado para la culminación de la obra extenso (Tabla 2).

Tabla 2 Análisis descriptivo del funcionamiento del alcantarillado pluvial y sanitario

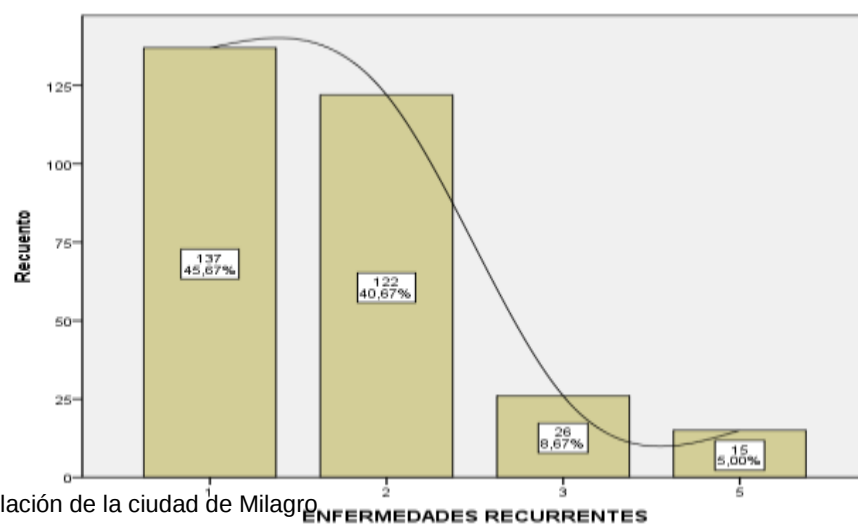
DETALLE	Mínim			Desv.		
	N	o	Máximo	Media	típ.	Varianza
Calidad del alcantarillado antes del 2014	300	1	3	2,42	,593	,352
Calidad del alcantarillado en el periodo 2014-2019	300	1	3	1,22	,528	,279
Molestias ocasionadas	300	1	2	1,10	,301	,090
Tiempo de construcción	300	1	2	1,16	,364	,133
N válido (según lista)	300					

Fuente: Población de la ciudad de Milagro

Elaborado por: autoría propia

Otro aspecto que incide en la población es la salud, ya que producto de la deficiente calidad del alcantarillado obsoleto, la población presenta cuadros clínicos recurrentes, entre ellos el 45,67% corresponde a la epidemia del cólera, que tiene mayor concentración o prevalencia, el 40,67% presenta cuadros de dengue; un 8,67% tiene malestar por tifoidea y el 5,00% pertenece a los cuadros gripales (Gráfico 2).

Gráfico 2 Cuadros clínicos recurrentes en la población



Fuente: Población de la ciudad de Milagro

Elaborado por: autoría propia

DISCUSIÓN

El punto de discusión se torna en cuanto al tiempo de culminación del alcantarillado y las molestias que se ocasionan a la población durante este periodo, ya que como es notable, existen 7 fases para la construcción del alcantarillado y la meta programada está estimada para el transcurso de 25 a 30 años plazo. Razón por la cual, se deben tomar medidas alternativas para optimizar el plazo establecido, de tal modo, que se brinde un servicio efectivo a la ciudadanía, en menor tiempo.

No obstante, el costo de inversión sería más elevado, lo que entraría en controversia por parte de los administradores municipales, que son los encargados de priorizar necesidades y distribuir eficientemente los recursos públicos para ejecutar el proyecto del alcantarillado. Para el caso, de que el presupuesto no alcance para la culminación de la obra, es importante que se estudie la posibilidad de acceder a créditos nacionales o internacionales, que permitan cubrir esta necesidad en su totalidad, ya que de no gestionar de forma oportuna la implementación del servicio, las afectaciones directas, se verán reflejadas en la salud de la población, lo que a largo plazo, terminaría convirtiéndose en otro problema de política pública, que acarrearía más gastos para el Estado en temas de salud pública.

CONCLUSIONES

Según los datos extraídos de la investigación, por medio de entrevista y encuesta, relacionadas a la incidencia del alcantarillado en la salud de la población de la ciudad de Milagro, es menester realizar las siguientes conclusiones.

Como primer punto, Milagro antes del 2014 contaba con un alcantarillado sanitario y pluvial mixto o combinado, ya que se encontraba conectado al sistema de drenaje y la evacuación de las aguas servidas se realizaba a diario al río Milagro, se afecta la salud de la población y la conservación de este ecosistema acuático.

En segunda instancia, al exponer constantemente a los habitantes de la ciudad, al contacto con aguas residuales, hace que los microorganismos existentes en estas aguas estancadas y contaminadas generen cuadros clínicos infecciosos vinculados a los malestares estomacales o respiratorios, el cólera, dengue, tifoidea y gripe, los más recurrentes en la población.

Como tercer punto, se argumenta que el GAD Municipal ha invertido 43 millones de dólares en las fases 1 y 2 de la construcción de un nuevo sistema de alcantarillado pluvial y sanitario, obra que en su totalidad se culminaría al cabo de 25 o 30 años, ya que son 7 fases establecidas para esta construcción, lo cual ocasiona malestar en la ciudadanía, por cuestiones de movilidad y accesibilidad.

Por esta razón es importante exponer que como siguiente paso se debe dotar el servicio de alcantarillado a las fases 3, 4 y 5, presupuestadas en 20 millones de dólares, lo que darán un área estimada de trabajo de 845,10 ha. Y permitirá beneficiar a 47.218 habitantes, se alcanza una cobertura poblacional del 57%, así como implementar una campaña de educación sanitaria donde ya se instalaron las redes de las fases 1 y 2, sobre un buen uso del sistema, se involucra a la comunidad milagreña.

Así mismo, se debe continuar con la fase 6 y 7 de alcantarillado en la ciudad, por lo que el GAD Municipal tiene la tarea de priorizar necesidades y gestionar pertinentemente los recursos presupuestarios para completar la obra que tiene un costo de 30 millones de dólares, la misma que debe ejecutarse en menor tiempo, para poder brindar el servicio básico a la población y así reducir el impacto en su salud.

Por lo tanto, se consideran los resultados expuestos, se comprueba que la calidad del funcionamiento del sistema de alcantarillado pluvial y sanitario, si incide en la salud de la ciudadanía. Por lo que cabe hacer hincapié que para futuras investigaciones se profundicen temas relacionados a las variables en estudio, de manera que puedan constituirse en herramientas o instrumentos de ayuda para quienes administran los recursos públicos y les facilite la planificación de planes, programas o proyectos que conlleven al desarrollo del territorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, F. (2015). Las aguas servidas y su incidencia en la calidad sanitaria de los habitantes de las comunidades noroccidentales de la parroquia Mulalillo, cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689-1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Cortés, M. E. C., & León, M. I. (2004). *Generalidades sobre Metodología de la Investigación* Generalidades sobre Metodología de la Investigación.

- Defaz, J. (2013). *Las aguas residuales y su incidencia en la salud de los habitantes de la urbanización asociación de bolivarenses de la ciudad del Tena, provincia del Napo*.
- García. (2018). Aguas residuales urbanas y sus efectos en la comunidad de Paso Blanco , municipio de Jesús María , Aguascalientes Urban wastewater and its effects in the community of Paso Blanco , municipality of Jesús María , Aguascalientes. *Revista de El Colegio de San Luis*, núm. 16, 267-293.
<https://doi.org/10.21696/rcsl9162018760>
- Herian, M. N., Hamm, J. A., Tomkins, A. J., & Zillig, L. M. P. (2012). *Participación pública , equidad procesal , y evaluaciones de gobierno local : el papel moderador de la incertidumbre*.
- Jaramillo-Antillón, J. E. (2010). *Ecología - Salud y enfermedad*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43415474011>
- Manco Silva, D., Guerrero Erazo, J., & Ocampo Cruz, A. (2012). Eficiencia en el consumo de agua de uso residencial. *Revista de Ingenierías: Universidad de Medellín*, 11(21), 23-38.
- Martínez Jordán, O. R. (2011). *Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario para el barrio el tajera, Municipio de San Juan Ermita, Departamento de Chiquimula*. 169.
- Mendoza Garcés, L. A. & Zambrano Burgos, R. (2019). *Gestión de políticas públicas para lograr el desarrollo económico sostenible: caso del municipio de Yaguachi*. (17), 67-83.
- Milagro, D. de O. T. & E. P. de M. de. *Plan de movilidad del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón San Francisco de Milagro*. , (2014).
- Publicación de las Naciones Unidas. (2018). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe. En *Publicación de las Naciones Unidas*. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- República del Ecuador. (2010). Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. *Registro Oficial*, 1-174.
- Rodríguez Miranda, Juan P.; García-Ubaque, César A.; García-Ubaque, J. C. (2016). *Enfermedades transmitidas por el agua y saneamiento básico en Colombia*.