

Historia del Agua Potable y Alcantarillado en la Ciudad de Santiago de Veraguas, Panamá

History of Drinking Water and Sewage in the City of Santiago de Veraguas, Panama

Sebastián Ariel Aguilar Medina

Universidad de Panamá, Facultad de Arquitectura y Diseño, Panamá

sebastian.aguilar@up.ac.pa

<https://orcid.org/0000-0001-6293-7059>

Recibido: 9/10/2025 Aceptado: 31/10/2025



DOI <https://doi.org/10.48204/reicit.v5n2.8583>

RESUMEN

Este artículo se desprende de la investigación denominada Evolución y Desarrollo del Urbanismo y la Arquitectura en Santiago de Veraguas, dando como resultado una documentación histórica y gráfica, se utilizó una metodología de investigación urbana y la documentación historiográfica existente sobre infraestructuras en la ciudad de Santiago desde la época colonial hasta la actualidad. Se describe la evolución de los lugares e infraestructuras de agua potable, alcantarillado y sistemas pluviales, materiales con los que fueron confeccionados, etapa cronológica y capacidad de cada una desde su creación. La propuesta cronología se ha establecido quedando en 5 grupos: La primera, Agua Potable y sistema Sanitario en la ciudad de Santiago en la Época colonial (Siglo XVI a Siglo XVIII), la segunda, denominada Alcantarillado y agua potable en Santiago en el Siglo XIX, la tercera, le denominamos Acueductos y alcantarillados (1900-1949), la cuarta etapa le denominamos Acueductos y alcantarillados (1950-1999) y la quinta etapa le denominamos Acueductos y alcantarillados en Santiago Siglo XXI. De esta manera cronológica se pretende apreciar la evolución y crecimiento de la infraestructura de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Santiago de Veraguas desde su fundación. También se describe las carencias en el tema de capacidad, producto del crecimiento demográfico acelerado que se da en nuestra ciudad, lo cual en muchos lugares ha causado caos y falta de servicios básicos vitales.

PALABRAS CLAVE. Santiago; Veraguas; urbanismo; infraestructura; agua potable; alcantarillado, desagües, pluviales.

ABSTRACT

This article is based on the research titled "Evolution and Development of Urban Planning and Architecture in Santiago de Veraguas." It produced historical and graphic documentation. It used an urban research methodology and existing historiographical documentation on infrastructure in the city of Santiago from the colonial era to the present. It describes the evolution of the sites and infrastructures for drinking water, sewage, and stormwater systems, the materials used to construct them, the chronological stage, and the capacity of each since their creation. The proposed chronology has been established into 5 groups: The first, Drinking Water and Sanitation System in the city of Santiago in the Colonial Era (16th to 18th Century), the second, called Sewerage and Drinking Water in Santiago in the 19th Century, the third, we call it Aqueducts and Sewers (1900-1949), the fourth stage we call it Aqueducts and Sewers (1950-1999) and the fifth stage we call it Aqueducts and Sewers in Santiago in the 21st Century. In this chronological way, it is intended to appreciate the evolution and growth of the drinking water and sewerage infrastructure in the city of Santiago de Veraguas since its foundation. It also describes the deficiencies in the issue of capacity, a product of the accelerated demographic growth that occurs in our city, which in many places has caused chaos and lack of vital basic services.

KEYWORDS: Santiago; Veraguas; urban planning; infrastructure; drinking water; sewage, stormwater drainage.

INTRODUCCIÓN

Para poder desarrollar este artículo, se realiza de antemano la investigación Evolución y Desarrollo del Urbanismo y la Arquitectura en Santiago de Veraguas, Panamá, tomando en cuenta diferentes fuentes bibliográficas y trabajo de campo, para analizar la evolución histórica, desde sus inicios hasta la actualidad y organizándola de manera coherente y científica.

En este artículo, surgen análisis específicos como periodos detallados de las infraestructuras en la historia, desarrollo, capacidades, materiales y evolución. Todo acompañado de una división cronológica, característica de cada periodos, problemáticas, limitaciones y proyecciones futuras con un análisis integral desde la línea del urbanismo.

La documentación gráfica y teórica de la historia en la infraestructura de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Santiago de Veraguas, tiene como resultado un banco de datos

para futuros investigadores, instituciones, estudiantes y sociedad en general; y refuerza la cultura e identidad histórica de la ciudad.

Como impulso a esta iniciativa, fue las escasas investigaciones especializadas sobre el tema de infraestructuras en la ciudad de Santiago de Veraguas y debido a esta necesidad fue realizado el actual artículo, donde se amplía y ordena este tan importante tema.

La metodología utilizada en esta investigación, con el fin de llegar a los resultados, discusiones y conclusiones en la misma, y aportando una recopilación grafica y teórica de las infraestructuras estudiadas, las cuales serán de mucho apoyo para futuras investigaciones.

MATERIALES Y METODOS

Se ha utilizado metodología científica como análisis de fuentes bibliográficas y documentos obtenidos de archivos de diferentes épocas, a la vez un intenso trabajo en campo.

Las variables de estudio, han sido verificadas específicamente al tema de infraestructuras para la distribución de agua potable en la ciudad de Santiago de Veraguas, lugar principal para determinarse como objetivo primordial en dicha investigación. El análisis del artículo se relaciona directamente con un marco histórico donde se desarrolla la red de agua potable en la ciudad, guiado cronológicamente con datos historiográficos.

Varios métodos fueron implementados como los teóricos, desde el punto de vista histórico y el método empírico que abarca la observación de la realidad, y para su análisis métodos tradicionales y de vanguardia como:

- El uso de tecnología informática y en línea para facilitar el análisis y búsqueda de bibliografía,
- Revisión de datos fotográficos de diferentes épocas.
- También de revistas, artículos, publicaciones, periódicos, informes técnicos y de investigación de instituciones públicas y normas técnicas y libros existentes. De estas

fuentes se extraen la información sobre evolución histórica de la distribución de agua potable en la ciudad de Santiago de Veraguas.

Dentro de los materiales y métodos utilizaremos también los utilizados en el artículo científico “Evolución y desarrollo de la arquitectura en Santiago de Veraguas, desde el siglo XVI hasta el siglo XXI”, publicado en la Revista Invest. Pens. Crit. en abril de 2020, de nuestra autoría.

1. RESULTADOS:

Uno de los elementos más importantes para mantener la vida en la tierra es el agua, no sólo es vital para el ser humano, también lo es para los animales y plantas. En la historia se ha conocido que el establecimiento de los poblados siempre se ha dado de la mano de su cercanía a fuentes del preciado líquido. Tal es el caso de la ciudad de Santiago de Veraguas, la cual, desde sus inicios, 1621 es mencionada en las crónicas españolas que fue establecido en las cercanías del Río Martín Grande. Durante toda su historia ha evolucionado acompañada de fuentes de agua y sistemas de captación y distribución que han permitido el crecimiento de dicha ciudad.

A continuación, describiremos esta evolución de manera cronológica:

3.1 Agua Potable y sistema Sanitario en la ciudad de Santiago en la Época colonial.

En la época colonial, a partir de 1636, cuando se realiza el traslado de la primera ciudad de Santiago de Veraguas a la actual posición el agua potable se tomaba de fuentes naturales como las de “Los pocitos de la Tronosa”, “los pocitos del Chorrillo”, “los pocitos de Palo Atravesao” y “Paritilla” (Macías, R (1995)). y por medios de pozos de 9 a 10 varas de profundidad (7.50 metros) hechos en ladrillos y cerrados con tapas de madera. Este sistema fue utilizado hasta la primera mitad del siglo XX.

Algunos de estos pozos los encontrábamos en:

- La Plaza San Juan De Dios,
- La Plaza Mayor.
- La Plazoleta San Antonio

Para fines del siglo XVIII Las residencias empiezan a tener hornos, pozos brocales y cercas para delimitar las propiedades. (Molina, M. 2013)

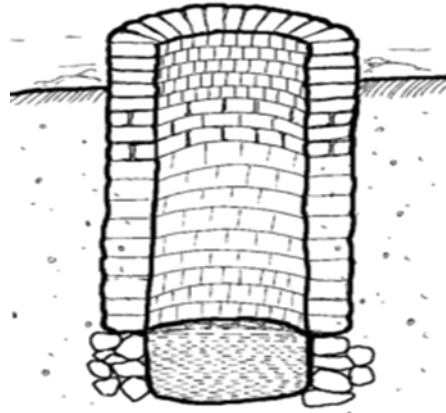
Durante todo el siglo XIX, todavía no se cuentan con alcantarillado ni con letrinas, ni excusados en nuestras ciudades las excretas se depositaban en latas y eran arrojadas por personas que desempeñaban este trabajo en lugares alejados de la ciudad. Las casas cuentan en la parte de la cocina un pequeño tinajero mueble de madera de 4 patas rustico o barnizado, con tablillas para los vasos.

Figura 1.

Ejemplo de pozos naturales



Figura 2.

Sistema constructivo de Pozos artesanales o Pozos brocales.

3.2. Acueductos y alcantarillados (1900-1949)

3.2.1. Agua Potable

Se siguen utilizando las mismas captaciones de agua desde la época colonial y unión a Colombia, es con la construcción de la Escuela a Normal Juan Demóstenes Arosemena cuando se empiezan a modernizar los sistemas de acueducto y alcantarillados de la ciudad.

En 1937 se construye el Sistema de Acueducto para la Ciudad de Santiago el cual ha sido modificado muchas veces. Antes de esta época el agua se tomaba de los pozos naturales como “El Chorrillo” y “Paritilla” y pozos brocales de las casas más pudientes. En inicio se instalaron 57.4 kilómetros de tuberías. Luego se realizó una extensión de 56.5 nuevos kilómetros sirviendo a 5 nuevas barriadas construidas lo que al final sumaba 113.9 kilómetros de tuberías instaladas. Presidido por el gobernador Ignacio de L. Valdez gobernador inaugurándose en 1938 construcción dirigida por el Ingeniero José Echevers. El servicio de agua potable llega a Santiago de Veraguas, aunque aún no a todas las áreas.

(Macías, R (1995)).

3.2.2. Alcantarillado Sanitario en la primera mitad del siglo XX.

Ya en 1920, se documentan los primeros excusados en la ciudad de Santiago, los que se solicitaba para el Mercado Público en Santiago, escrito en un artículo del periódico La Estrella de Panamá del 26 de agosto de 1920, se describe que en conversación con el señor Rómulo Roux Jefe del departamento de Uncinariasis, *“sobre las labores realizadas por esta institución en esta Cabecera, nos hemos impuesto de que ha sido terminado un magnífico excusado higiénico para el servicio del Mercado público de esta ciudad.”* También indica que, *“De imprescindible necesidad resulta la construcción de un buen excusado para el Mercado Público de Santiago”*. Aun no se construía la estructura actual que data de 1932.

Se agrega en el artículo que, *“el módulo adaptado es el tanque séptico “Kentucky” el costo de la obra ha sido sufragado así: una tercera parte por el Tesoro Municipal y el resto por el Gobierno.”*

Para esa misma fecha se construyó en el Hotel Santiago otro excusado del mismo tipo, bajo la vigilancia del departamento descrito.

Entre 1937 a 1939 se construyen el primer sistema de Alcantarillado Sanitario en Santiago a base de tanques sépticos.

Se crea por primera vez en Santiago de Veraguas el Sistema de recolección y tratamiento de aguas negras, presidido por el gobernador Ignacio de L. Valdez gobernador inaugurándose en 1938 construcción dirigida por el Ingeniero José Echevers.

A partir de esta época ya algunas residencias cambian los servicios a inodoros, aunque se siguen utilizando excusados de hueco hechos de una plataforma y cajón de concreto con techo y paredes de zinc ubicados en lugares aledaños a las casas.

Entre 1937 a 1939 se construyen el primer sistema de Alcantarillado Sanitario en Santiago a base de tanques sépticos.

Se crea por primera vez en Santiago de Veraguas el Sistema de recolección y tratamiento de aguas negras, presidido por el gobernador Ignacio de L. Valdez gobernador inaugurándose en 1938 construcción dirigida por el Ingeniero José Echevers. A partir de esta época ya algunas residencias cambian los servicios a inodoros. (Macías, R (1995))

3.2.3. Desagües Pluviales a principios de Siglo XX:

El primer sistema creado en Santiago, en 1938, para desagües pluviales, absorbía las aguas por los tragantes de cordón de parrilla, conduciendo el agua por ductos subterráneos que se encontraban localizados en el sector Norte de la ciudad de Santiago poco poblado para esta época. Este sistema de recolección de agua estaba ubicado en los siguientes lugares.

- Calle 8va. Norte.
- Calle 6b Norte
- Avenida Sur 1B Norte
- Avenida 3B Norte
- Avenida 2B Norte
- Calle 6ta. Norte
- Calle 4 C Norte
- Calle 3ra. Sur
- Calle 7ma. Norte
- Calle 5ta. Sur.
- Calle 3ra. Norte
- Calle 7 Sur
- Avenida 3C Norte.

Para esta época comprendía las áreas adyacentes a la Escuela Normal Juan Demóstenes Arosemena, al Hospital Regional de Santiago y el área de la Avenida Central.

Todavía este sistema sigue funcionando en estas áreas, y no se ha vuelto a utilizar en ninguna otra área de la ciudad, en el resto de la ciudad se trabaja a través de cunetas.

3.3. Acueductos y alcantarillados entre 1950-1999

3.3.1. Consumo de Agua.

Para esta época el agua era suministrada por medio de pozos brocales dentro de los cuales encontrábamos, uno en Calle 1ra. Y otro en el Centro de la Placita San Juan de Dios. Son pocas las residencias que cuentan con agua potable del sistema de acueducto. En las poblaciones alejadas se utiliza aun el sistema de pozos hechos con pico y pala de 3 o 4 metros de profundidad para la primera mitad del siglo XX. (Macías, R (1995)).

Se mejoran las redes de acueductos y alcantarillados en diferentes puntos de la ciudad. En los nuevos asentamientos improvisados no existen ni desagües, alcantarillados, ni agua, ni luz eléctrica, ni caminos. (Macías, R (1995))

En 1965 se construye la Planta Potabilizadora de la ciudad de Santiago de Veraguas, mediante el financiamiento del Banco Internacional de Desarrollo (BID). (Mérida, P. (1972)).

Constaba de dos fases:

- Cumplir con la red de distribución existente.
- Construir la Potabilizadora del Cerro La Pita.

A partir de 1968 se tiene por primera vez servicio de acueducto en los poblados de Santiago como La Peña, Ponuga, La Colorada, San Pedro del Espino, Martín Grande.

Para la década de los '70, se dan mejoras a los servicios de agua, luz, vías de comunicación, servicios de salud e higiene, muchas veces a solicitud de los pobladores que carecen de estos servicios.

En 1973 se construye el sistema actual de abastecimiento y tratamiento de aguas. Se construye la Toma de Agua del Río Santa María situado a *141 km* del centro de la ciudad de Santiago al cual suministra *1.8 millones de galones diarios*. (Mérida, P. (1972)).

Figura 3.

Tuberías utilizadas para la extracción de agua desde el río Santa María. Tomado del Libro Por los Predios de Urracá de Pedro J. Mérida.



Desde los inicios el sistema fue poco para la demanda creciente existente en esta época, donde la población crecía a un ritmo acelerado, de esta manera se realizan ampliaciones a los servicios brindados y se agregan tanques de almacenamientos y turbinas en diferentes lugares de la ciudad. Algunos de estos primeros tanques son:

- Cerro La Pita, tanque de 500,000 galones.
- Barriada La Alameda, tanque de 200,000 galones.
- Barriada El Forestal, tanque de 150,000 galones.
- Barriada San Vicente tanque de 50,000 galones.
- Barriada La Cruz, tanque de 25,000 galones.

También se aumenta la capacidad de bombeo de agua cruda a 2.66 M.G.D. por medio de la instalación de bombas de refuerzo a la línea de presión de agua. Se instalan 2 bombas de agua cruda de turbina vertical capaces de bombear cada una 1,000 G.P.M. a una carga aproximada de 340 pies. La Planta de Filtración o tratamiento de agua está ubicada en la parte Norte de la ciudad de Santiago de Veraguas a 4.2 KM., cerca de la comunidad de La Pita. A esta planta llega el agua cruda del Río Santa María, a través de la línea de aducción (Toma a Planta) de 24" de diámetro, constituida por 1,525 metros lineales de tubería. (Mérida, P. (1972)).

Una vez tratada es enviada a la línea de conducción (desde la Planta a la Red de Distribución), constituida para esta época de 17,727 metros lineales de tubería y divididas así:

- 8,460 metros lineales de tubería de 24 “de diámetro.
- 2,850 metros lineales de tubería de 16 “de diámetro.
- 6,427 metros lineales de tubería de 12 “de diámetro.

Esta línea de distribución beneficia a 31, 900 personas de las cuales el 90.6 % están servidas con el sistema de abastecimiento de agua potable, conformado por 104,700 metros lineales de tubería de 3” de diámetro a 8” de diámetro. Para 1975 la capacidad de producción de la planta era de unos 1,500 galones por minuto máximos y el consumo era de 833 galones por minuto. (Mérida, P. (1972)).

Las instalaciones para 1990 han sido mejoradas. Entre 1994 a 1999 bajo la administración de Ernesto Pérez Balladares, se modernizan el país, se modernizan las telecomunicaciones, se crean nuevas empresas eléctricas, de telefonía, se rehabilitan centros de Salud, se crean puestos de Salud, se hacen nuevas viviendas, se realiza el ensanche de la Carretera Interamericana.

Para 1994 la planta posee una producción de 1.7 millones de galones de agua diarios y la población consumía 1.8 millones de galones diarios. La Capacidad del tanque solo tenía capacidad de 600,000 galones. Alrededor del 98 % de la población de Santiago del área urbana se abastece de agua potable para 1994, aunque era frecuentemente interrumpido el abastecimiento, debido a la disparidad existente en la producción y el consumo de agua, la cual está en su tope máximo. (Rodríguez G, M (1998)).

En 1995 se construye la Planta Potabilizadora del Río Santa María la que abastece de agua potable a toda la ciudad de Santiago de Veraguas y lugares cercanos. Ampliando la red de distribución existente en esta época. (Castrellón Villareal, R (1995))

Para el año 1996 la Planta de Filtración producía *4.7 millones de galones de agua diariamente*, pero su capacidad total era de *10 millones de galones diarios*. El consumo de la

Ciudad de Santiago para 1996 era de *108,329 galones de agua potable diariamente*, sumando *7.388 conexiones* en toda la ciudad. (Rodríguez G, M (1998)).

Para 1997 Santiago cuenta con un sistema de acueducto moderno dividido el consumo según áreas.

Tabla 1.

Tabla de consumo de agua según áreas en la Ciudad de Santiago de Veraguas (1997). Fuente: Actualización del Plan Urbano Regulador de la Ciudad de Santiago. Tesis Universidad de Panamá CRUV. Rodríguez Graell, Miguel Ángel. (1998).

Sector de consumo	Con medidor	Sin medidor	Consumo de agua.
Sector Residencial	5,052	1,742	86,336
Sector Comercial	378	108	12,250
Sector Industrial	----- ---	1	24
Sector Institucional Autónomo			
Municipal	5	3	360
Ministerio de Obras Publicas	5,465	1,924	161
Ministerio de Gobierno y Justicia			2,408
Ministerio de Desarrollo Agropecuario			686
Ministerio de Educación			4,182
Otros Ministerios			998
Ministerio de Salud.			1,077

3.3.2. Alcantarillado Sanitario en la segunda mitad del siglo XX.

En la década de los '50, se mejoran las redes de acueductos y alcantarillados en diferentes puntos de la ciudad. En los nuevos asentamientos improvisados no existen ni desagües, alcantarillados, ni agua, ni luz eléctrica, ni caminos. En la Segunda mitad del Siglo XX se empiezan a utiliza los pozos artesianos más higiénicos.

Antes de 1970 existían muchos problemas de salubridad en la Provincia de Veraguas. Después de 1970 Se da un avance en la construcción de instalaciones de Salud por Distritos.

1980-1989. Para 1980 se contaba dentro del servicio de alcantarillado sanitario a 113.9 hectáreas. Contando con un colector sanitario en Santiago de 1,635 metros de largo, el mismo cruzaba la ciudad hacia el Noroeste.

En 1986 se construyen *40 km* de línea sanitaria y 2 estaciones de bombeo para incorporar *381.5 hectáreas* nuevas al sistema de la ciudad, conformando *495.4 hectáreas* de un moderno y nuevo sistema de Saneamiento, con el cual se trabajar en los años 1990 y principios del Siglo XXI.

El Sistema lo conforma una red de tuberías que llevan las aguas negras y servidas hasta las lagunas de oxidación para dar tratamiento a las aguas. Esto se logra a través de un colector de 40 Km. De largo que cruza toda la ciudad hacia el noroeste terminando en una tubería de 24" de diámetro.

Las aguas servidas por el Sistema Sanitario descargan a 6 tanques sépticos comunales que recogen las aguas que no han podido conducirse a las lagunas de oxidación, en donde las aguas son tratadas, proceso que se da por algunas horas de sedimentación y luego son vertidas crudas a las corrientes del Rio Cubivora y Rio Los Chorros, ya que ninguno de los tanques sépticos tiene campos de infiltración para la disposición del afluente en el sub suelo.

Anexas a este sistema existen también 3 estaciones de bombeo de aguas negras ubicadas en las barriadas Paso Las Tablas, El Educador y Las Delicias. Anterior a la construcción de estas infraestructuras, las residencias anexas a este sistema, trabajaban con tanques sépticos individuales. Para esta época no se instala esta reda en la barriada El Forestal por no tener la infraestructura de plomería interna y por su condición difícil para servir.

En 1996 aun la red de alcantarillados está incompleta en la ciudad de Santiago de Veraguas, solo el 45.2 % de la población se beneficia de esta red, el 26.2 % utiliza tanques sépticos individuales y el 28.3 % utiliza letrinas.

En 1996 existen en la ciudad de Santiago *6,414 edificios* que producen aguas negras. Aún existen *1,816 residencias* que trabajan con el sistema de letrinas, así como *18 edificios* y unas *1,678 residencias* cuyas aguas negras se desechan en tanques sépticos individuales. Para 1996, están conectados al sistema de alcantarillado 2,902 edificios con una población beneficiada de *18,300 personas*. (Rodríguez G, M (1998)).

3.3.3. Desagües Pluviales en la segunda mitad Siglo XX:

En década de los '50 en el Centro de la ciudad se sigue utilizando el sistema de tragantes de cordón de parrilla, conduciendo el agua por ductos subterráneos y al extenderse la ciudad en forma desordenada la captación de las aguas fue mayor a la que se diseñó por lo que se recurre a la utilización de quebradas y cauces naturales como desagües, causando un problema de contaminación.

En 1996 se cuenta con *1.8 km* de drenaje inducido en la ciudad de Santiago y *6.4 km* de canales abiertos (cunetas). En 1998 el 50 % del área urbanizada de Santiago drena las aguas pluviales hacia las quebradas, la mayoría en la parte Norte, la cual es relativamente plana lo que hace difícil el drenaje pluvial y sanitario. (Rodríguez G, M (1998)).

3.4. Acueductos y alcantarillados en Santiago Siglo XXI.

En el 2015 se realizan trabajos de ampliación de las redes de Agua Potable como, la construcción del nuevo tanque de almacenamiento de agua potable del acueducto de Santiago de Veraguas, que se localiza en el Cerro La Pita, corregimiento de Canto del Llano. Este cuenta con una capacidad de reserva de un millón de galones.

El nuevo tanque al sistema de acueducto mejora el suministro de agua en diferentes sectores, entre ellos el sector sur de la ciudad de Santiago en la vía a Montijo y La Colorada, la comunidad de La Soledad, Residencial Italita y sectores aledaños, así como parte de los acueductos de Atalaya y Los Algarrobos.

Figura 1.

Nuevo tanque de almacenamiento de agua potable del acueducto de Santiago de Veraguas, que se localiza en el Cerro La Pita, corregimiento de Canto del Llano.



Figura 2.

Planta Potabilizadora Santiago



A un costo de 95 millones de balboas, el Gobierno de la República de Panamá adjudicó el contrato para el “estudio, diseño, construcción, operación y mantenimiento del sistema de recolección y tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Santiago en la provincia de Veraguas”. La obra establece la renovación de las redes de alcantarillado existente, la

pp.190-218

construcción de nuevas redes y sistemas colectores, redes secundarias, conexiones domiciliarias e intradomiciliarias, estaciones de bombeo y una planta completa y moderna de tratamientos de aguas residuales. También se edificará un laboratorio regional con la dotación de equipos para control de calidad de aguas residuales y el saneamiento de la zanja madre. El proyecto que beneficiará a más de *130 mil habitantes*.

También en esta época se realiza unas intensas construcciones de pozos brocales en comunidades de difícil acceso.

En el 2015 se realizan trabajos del proyecto de Mejoras al Acueducto de Santiago de Veraguas y sus alrededores, la empresa contratista COPISA en varios sectores donde se instalaron tuberías de conducción y se reemplazaron líneas de asbesto cemento. Luego de varios meses de actividades como la instalación de nuevas líneas de hierro y PVC, válvulas de control, hidrantes, cruces e interconexiones en Santiago, La Peña, Atalaya, Canto del Llano y San Martín de Porres. (IDAAN)

También se realizaron trabajos de Ampliación de líneas de conducción hacia la vía Montijo.

Tabla 2.

Abastecimiento de agua distrito de Santiago Fuente Censo 2010.

ABASTECIMIENTO DE AGUA DISTRITO DE SANTIAGO												
CORREGIMIENTO	Acueducto público del IDAAN	Acueducto público de la comunidad	Acueducto particular	Pozo sanitario	Pozo brocal no protegido	Agua lluvia	Pozo superficial	Río, quebrada o lago	Carro cisterna	Agua embotellada	Otra	Total
SANTIAGO (CABECERA)	8 289	148	2	0	5	0	4	0	0	0	3	8 451
LA COLORADA	383	236	3	0	0	0	11	14	0	0	1	648
LA PEÑA	600	378	44	9	6	1	16	17	1	0	2	1 074
LA RAYA DE SANTA MARIA	16	877	19	4	0	0	4	6	0	0	1	927
PONUGA	10	635	17	9	19	1	166	11	0	1	0	869
SAN PEDRO DEL ESPINO	12	429	14	1	0	0	2	0	0	0	0	458
CANTO DEL LLANO	3 026	441	44	4	2	0	4	0	0	1	2	3 524
LOS ALGARROBOS	646	796	23	4	9	4	10	8	0	0	1	1 501
CARLOS SANTANA AVILA	374	713	2	5	1	1	0	1	0	0	2	1 099
EDWIN FABREGA	378	511	29	2	0	0	6	0	0	0	9	935
SAN MARTIN DE PORRES	4 177	86	3	0	0	0	0	0	0	0	7	4 273
URRACA	0	400	8	3	1	0	0	3	0	0	0	415
TOTAL	17 911	5 650	208	41	43	7	223	60	1	2	28	24 174

Figura 3.

Ampliación de líneas de conducción hacia la vía Montijo. Foto IDAAN.



En el 2015 se realizan trabajos de ampliación de las redes de Agua Potable, como, la construcción del nuevo tanque de almacenamiento de agua potable del acueducto de Santiago de Veraguas, que se localiza en el Cerro La Pita, corregimiento de Canto del Llano. Este cuenta con una capacidad de reserva de un millón de galones.

Figura 4.

Nuevo tanque de almacenamiento de agua potable del acueducto de Santiago de Veraguas, que se localiza en el Cerro La Pita, corregimiento de Canto del Llano.



pp.190-218

El nuevo tanque al sistema de acueducto mejora el suministro de agua en diferentes sectores, entre ellos el sector sur de la ciudad de Santiago en la vía a Montijo y La Colorada, la comunidad de La Soledad, Residencial Italita y sectores aledaños, así como parte de los acueductos de Atalaya y Los Algarrobos.

Figura 5.

Planta Potabilizadora Santiago.



Proyecto de Ampliación y Rehabilitación de la Planta Potabilizadora de Santiago. Este proyecto, permite generar 5 millones de galones de agua potable adicionales a la producción existente de 10 millones por día que beneficiarán a más de 90 mil habitantes del distrito Santiago y alrededores. Finalizados los trabajos de ampliación se contará con una planta moderna, eficiente y con equipos renovados para seguir brindando un servicio continuo y de calidad. En la planta actual, el tratamiento de agua potable de la población se lleva a cabo en la Potabilizadora de Santiago. Es una planta de filtración rápida, en donde se realizan los procesos unitarios de mezcla rápida, floculación, sedimentación, filtración y desinfección. La filtración rápida es el tipo de tratamiento en el cual intervienen procesos de remoción químicos y físicos. (IDAAN).

Figura 6.

Vista actual de la planta potabilizadora y de los filtros de arena Fuente IDAAN.



Fuente: Informe POT Santiago, Sosa Consultores.

Dicha instalación, no tiene la capacidad necesaria para tratar el caudal demandado en el horizonte de diseño. Además, las instalaciones presentan un estado de desgaste elevado, siendo necesario su rehabilitación; así como también la reparación y sustitución de la mayor parte de sus equipos electromecánicos.

La planta carece de un sistema de deshidratación de lodos, por lo que la pérdida de agua es elevada. El sistema de control y automatización debe ser igualmente mejorado, ya que la mayoría de los procesos funcionan de forma manual (ejemplo de ello es el sistema de lavado de filtros de arena).

El actual sistema tiene una demanda de unos 12 MGD aproximadamente. Se estima que la demanda aumentará a medida que se vaya dando el desarrollo del Área. La PTAP que se está ejecutando por el IDAAN tendrá capacidad para producir 15 MGD.

- La tubería de salida de la PTAP impulsa el agua tratada al tanque de la PITA a través de un diámetro de 24 pulgadas. Dado el caudal de producción, el diámetro resulta insuficiente dado que la velocidad del agua con las tres (3) bombas operativas de agua tratada es de 2.81 m/seg lo cual genera una pérdida de carga excesiva.
- En relación a la capacidad de Almacenamiento de agua tratada, las determinaciones del volumen de almacenamiento se calculan según establece la normativa del IDAAN, es decir

pp.190-218

el volumen mínimo de almacenamiento debe ser 1/3 del consumo medio diario. Dado que el volumen de producción de la PTAP es de 15 MGD, esto quiere decir que el volumen de almacenamiento necesario en el Municipio de Santiago debería ser de unos 5 MG. (IDAAN)

En la actualidad, en el municipio de Santiago se dispone de los siguientes tanques de regulación:

- Tanque de la PITA 0.90 MG
- Tanque en Forestal 0.15 MG

Tanque Alameda 0.20 MG

Total, almacenamiento disponible= 1.25 MG

Total, almacenamiento necesario = 5.0 MG

Carencia de volumen de almacenamiento = 3.75 MG

Por lo tanto, el objetivo de este informe y esta propuesta es solucionar la carencia de volumen de almacenamiento mediante el diseño e instalación de tanque de almacenamiento de agua potable. Se proyectan tanques de acero vitrificado de forma que las obras necesarias se realicen en el menor plazo posible.

Mediante la instalación de nuevos tanques de almacenamiento, se daría solución a la carencia de almacenamiento existente. Además de ello, y a pesar de la limitación existente en la conducción de salida de la PTAP, con la posibilidad de mayor almacenamiento los tanques, podrían llenarse en horas de menos consumo (por las noches) de forma que, durante las horas de más demanda de agua, habría más tiempo de regulación y por tanto mejoraría la disponibilidad de agua para la población. (IDAAN)

Los objetivos específicos de este anteproyecto serán los siguientes:

- Aumentar la capacidad de almacenamiento de agua tratada.

pp.190-218

- Mejorar las condiciones de suministro de agua a la población y de cumplir la normativa del IDAAN
- Diseño y construcción de tanques de almacenamiento de Vidrio Fusionado al Acero.
- Presentación de información del Tanque de Almacenamiento de Agua Potable propuesto.
- Diseño y construcción de líneas de conducción de 24" para interconexiones de llegada al tanque de almacenamiento.
- Puesta en marcha del sistema completo. Implementación de manuales operativos y plan de control del sistema. La capacitación y entrenamientos del personal asignado.

En la actualidad, en el municipio de Santiago se dispone de los siguientes tanques de regulación:

3.4.1. TANQUE DE LA PITA; Este es el tanque de almacenamiento principal al que llega la impulsión de agua desde la PTAP. Su capacidad es de 0.9 MG. (IDAAN)

Figura 7.

Tanque de la Pita



Fuente IDAAN INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES, PERFIL DE PROYECTOS
Fecha: 02 de septiembre de 2020. Foto Informe POT Santiago, Sosa Consultores.

Figura 8.*Tanque Forestal*

*Fuente IDAAN INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES, PERFIL DE PROYECTOS
Fecha: 02 de septiembre de 2020. Foto Informe POT Santiago, Sosa Consultores.*

3.4.2. Tanque en Forestal: Este es el tanque de almacenamiento abastece al barrio de Tanque Forestal su capacidad es de 0.15 MG y se llena desde la línea principal a una distancia de unos 900 m. La parcela tiene unas dimensiones aproximadas de 50 m x 20 m, y el tanque con dimensiones aproximadas de 8 m x 15 m. (IDAAN)

Figura 9.

Tanque Alameda



Fuente IDAAN INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES, PERFIL DE PROYECTOS
Fecha: 02 de septiembre de 2020. Foto Informe POT Santiago, Sosa Consultores.

3.4.3. Tanque en Alameda: Este es el tanque de almacenamiento abastece a Santiago centro con capacidad para 0.2 MG. Se realiza unas intensas construcciones de pozos brocales en comunidades de difícil acceso. (IDAAN)

Figura 10.

Sistema de acueducto del corregimiento Santiago cabecera. Fuente Plataforma SIG IDAAN.



Foto Informe POT Santiago, Sosa Consultores

3.5. Proyecto de Alcantarillado en Santiago.

Sólo la ciudad de Santiago cuenta con servicios de alcantarillado sanitario, aunque alcanza a una mínima parte de las viviendas, 25%. La solución para eliminación aguas residuales de más frecuente es la letrina, 62%. Cerca del 13% de las viviendas en la Ciudad de Santiago no cuentan con ningún sistema sanitario. No existe ninguna infraestructura de depuración de aguas residuales y es preocupante su eliminación por las industrias, ya que pueden estar contaminando directamente los acuíferos de la provincia. La ciudad de Santiago cuenta con un alcantarillado sanitario construido en los años 80; En el año 2003 se realiza un proyecto de construcción de colectoras en el sector Norte de Santiago; proyecto que fue realizado por la empresa S.E.R.M.A.C.O. (Sosa consultores. (2021))

Figura 11.

Reparación de Alcantarillado barriada La Hilda, 2016.



Fuente. Foto Arq. Sebastián Aguilar M.

Figura 12.

Lagunas de aguas residuales de Santiago y Río Cuvibora Canalizado. Foto Informe del POT Santiago, Sosa Consultores.



Tabla 3.

Tipo de servicio sanitario Distrito de Santiago. Informe POT Santiago, Sosa Consultores.

Tipo de servicio sanitario distrito de Santiago					
CORREGIMIENTO	De hueco o letrina	Conectado a alcantarillado	Conectado a tanque séptico	No tiene	Total
SANTIAGO (CABECERA)	781	3 727	3 899	44	8 451
LA COLORADA	301	0	331	16	648
LA PEÑA	536	0	512	26	1 074
LA RAYA DE SANTA MARIA	500	0	377	50	927
PONUJA	724	0	66	79	869
SAN PEDRO DEL ESPINO	267	0	178	13	458
CANTO DEL LLANO	763	1 024	1 698	39	3 524
LOS ALGARROBOS	880	0	554	67	1 501
CARLOS SANTANA AVILA	574	0	493	32	1 099
EDWIN FABREGA	450	81	379	25	935
SAN MARTIN DE PORRES	814	2 078	1 344	37	4 273
URRACA	251	0	144	20	415
TOTAL	6 841	6 910	9 975	448	24 174

pp.190-218

En estos momentos se realiza el proyecto de “Construcción del sistema recolección y Tratamiento de las Aguas residuales de la ciudad de Santiago- provincia de Veraguas”. Se beneficiarán alrededor del 95 % de 75,645 habitantes al año 2016, proyectado a beneficiar el 95 % de las 126,585 habitantes al año 2040. Construyendo un sistema de colectora y redes que permitan recoger las aguas residuales generadas en las barriadas a igual que recolectar el resto de las aguas residuales generadas por tanque séptico individuales, letrinas y conectar a aquellos que no poseen sistema adecuados de disposición, y conducir las a un sistema de tratamiento eficiente, y agua que mejore los sistemas de tratamiento por laguna. Con esta obra se busca que las aguas residuales no lleguen ni a ríos ni quebradas de la región y cuenta con 4 estaciones de bombeo actualmente en construcción ubicadas en Cañaza, Cuvíhora, Santa Clara y Estación Norte. (Sosa consultores. (2021))

Esta planta de tratamiento estará compuesta de sistemas de pretratamiento en el que se separan los sólidos, tratamiento primario y secundario y posteriormente un proceso de desinfección y tratamiento anaeróbico de lodos.

La obra que beneficia a más de 130 mil habitantes contempla la renovación de las redes del alcantarillado existentes, construcción de sistemas colectores, redes secundarias, conexiones domiciliarias e intradomiciliarias, estaciones de bombeo y una planta de tratamiento de aguas residuales y saneamiento de la zanja madre.

Además, contará con un laboratorio dotado de equipos para control de calidad de aguas residuales, calles internas y oficinas.

Ilustración 13. Avance en la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales de Santiago. Foto Informe del POT Santiago, Sosa Consultores.

Ilustración 14. Avance en la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales de Santiago. Foto Informe del POT Santiago, Sosa Consultores.

Figura 15.

Avance en la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales de Santiago. Foto Informe del POT Santiago, Sosa Consultores.



DISCUSIÓN

Se ha brindado información especializada sobre la infraestructura de agua potable, alcantarillado y desagües pluviales de la ciudad de Veraguas, de manera cronológica para el análisis histórico y evolutivo.

Con este artículo se incentiva al estudio de los elementos importantes en una ciudad como lo es sus redes de servicios públicos y el aporte al crecimiento de las ciudades, dando paso para más investigaciones sobre el tema y que sea tomado por estudiosos en el tema para futuros trabajos, como base de datos y fuente de consulta.

Quedan pendiente crear documentos escritos como libros, documentos informativos y exponer ponencias y talleres para ilustrar a las comunidades, estudiantes e investigadores para ampliar el tema. También que sirva de referencia para las ciudades y distritos más pequeños que aún no llegan a recorrer la historia y aportes que se han brindado en la ciudad de Santiago de Veraguas.

CONCLUSIONES

Este artículo se plasmó de manera científica, debido a la poca información y estudio sobre el análisis de la infraestructura de servicios básicos en Santiago de Veraguas, específicamente en el tema de distribución de agua potable, aguas servidas y desagües pluviales, realizado de manera cronológica desde sus inicios hasta nuestros días. Toda esta investigación fue detallada de manera descriptiva, dando datos sobre medidas, volúmenes, materiales, fechas, lugares, gráficos y otros.

En los cinco periodos detallados, hemos descrito una base de datos informativa que puede ser utilizada para posteriores investigaciones científicas y para uso de estudiantes y la sociedad en general. Toda esta información llenará el vacío histórico de la región de Santiago de Veraguas y puede ser, también ejemplo para el desarrollo de poblados cercanos los cuales, en estos momentos aun no cuentan con plantas potabilizadoras y otros sistemas descritos en este trabajo.

AGRADECIMIENTO

Este estudio es basado en el proyecto de investigación denominado Evolución y desarrollo de la Arquitectura en Santiago de Veraguas desde el Siglo XVI, hasta el Siglo XXI, Universidad de Panamá Centro Regional Universitario de Veraguas, Código de proyecto VIP-16-10-02-2017-01. Año 2016.

Mi más agradecimiento al equipo de investigación de la Universidad de Panamá, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, por el apoyo brindado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar M. Sebastian, (2020). *"Evolución y desarrollo de la arquitectura en Santiago de Veraguas, desde el siglo XVI hasta el siglo XXI"*, publicado en la Revista Invest. Pens. Crit. en abril de 2020. Universidad Santamaría La Antigua, Panamá.

Castrellón Villareal, Rubén (1995) Expansión de la actividad Comercial en la ciudad de Santiago.1970-1995. Tesis Universidad de Panamá CRUV.

Macías, Reginaldo L (1995). Recuerdos de antaño de mi pueblo Natal, Santiago de Veraguas. Editorial Mariano Arosemena.

Mérida, Pedro J. (1972). Por los Predios de Urracá, Editorial de la Nación, Panamá.

Molina Castillo, M. J. (2013). *Veragua: Tierra de Colón y de Urraca*. Panamá: Arte Gráfico Impresores. Panamá.

Rodríguez Graell, Miguel Ángel. (1998). Actualización del Plan Urbano Regulador de la Ciudad de Santiago. Tesis Universidad de Panamá CRUV.

Sosa consultores. (2021) Informe del Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago.

www.sertv.gob.pa

www.presidencia.gob.pa

www.idaan.gob.pa

Entrevista al Señor Inocente Soto. Exfuncionario del IDAAN.