

Valoración económica del recurso hídrico suministrado por Agua Santa E.S.P.

Christian Cruz Otero
Ingrid Paola Ortiz Lamprea

Universidad Santo Tomás

Facultad de Economía

Bogotá D.C.

2019

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

2

Agradecimientos por Christian Cruz Otero

Dedicado A:

Mi familia, comenzando por mis padres Victor y Mariela, quienes con sus buenos valores, apoyo, ejemplo y amor incondicional, me brindaron las herramientas para hacer de mí una mejor persona día tras día. Estoy muy orgulloso de ellos que son las personas más importantes en mi vida, gracias papá y mamá.

A mis hermanos Juan Pablo, Victor y Natalia, personas llenas de valores inculcados por nuestros padres, que con su amor, paciencia, consejos y oraciones, me dieron la fuerza para dar de mí lo mejor, ellos me enseñaron que puedo conseguir lo que sueñe.

A Tatiana Forero, quien siendo mi compañera de batallas me ha apoyado cuando más las necesito, por brindarme su mano en momentos difíciles y por el amor que me brinda día tras día, mil gracias y siempre te llevare en mi corazón.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal del acueducto Agua Santa E.S.P., por confiar en nosotros, abrirnos las puertas y permitirnos realizar todo el proceso investigativo dentro de su establecimiento e instalaciones.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Santo Tomas, a toda la Facultad de Economía, a mis profesores en especial al Dr. Gilberto Herazo y al Dr. Andres Vernaza quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada una de ustedes por su paciencia, dedicación y apoyo.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Dr. Efraín Tunjo, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

3

Agradecimientos por Ingrid Paola Ortiz Lamprea

Especialmente gracias a Dios por ser mi guía en este camino, por brindarme su amor, sabiduría y cuidado en todo el proceso de elaboración de este proyecto.

A mis padres Clodomiro Ortiz Ortiz y María Olinda Lamprea Tapiero por su apoyo incondicional en cada paso que he dado; por ser mi luz y motor para emprender cada reto que me ha puesto la vida.

A los profesores Efraín Tunjo y Gilberto Herazo por compartir parte de su tiempo y conocimiento en la elaboración de este proyecto.

A los miembros del acueducto Agua Santa E.S.P. en cabeza del presidente del Acueducto el señor Raúl Castrillón, al Abogado Carlos Preciado, al Tesorero Jaime Bachiller a la Secretaria Doris Chipatecua, a los señores fontaneros Arbey y Orlando, por aprobar el ingreso a las instalaciones administrativas y operativas del acueducto, por el recorrido guiado al afluente hídrico Quebrada grande, la bocatoma, y la planta de tratamiento, por permitir el registro fotográfico y uso con fines académicos de la información clasificada de este ente municipal; a las personas encuestadas, que se tomaron el tiempo para contestar el cuestionario y demás allegados del municipio de San Antonio del Tequendama, Cundinamarca, que pusieron su granito de arena para que este proyecto fuera una realidad.

Mis más sinceros agradecimientos a los funcionarios del Club Rotario de Zipaquirá, el Señor Carlos Ballen y el ingeniero Jorge Ardila, quienes con sus charlas y talleres, lograron enriquecer la investigación de este proyecto, adicionalmente darles un gran reconocimiento por esa grandiosa labor social que realizan al efectuar donaciones de plantas de tratamiento de agua en diferentes lugares del mundo.

Por ultimo pero no menos importante, gracias a todos los amigos que me dejo este paso por el pregrado, muchas gracias por ayudar a que este camino por la universidad tuviera grandes experiencias y momentos increíbles compartidos con todos ustedes.

Resumen

El agua es un derecho social, que interviene directamente en la calidad de vida de la población, regula los procesos ecosistémicos y hace parte fundamental de algunas técnicas de producción de la economía actual; por ello, este recurso de origen natural es un elemento esencial para el desarrollo socioeconómico de las regiones, ya que el uso de este bien, contribuye a la construcción de ventajas comparativas y competitivas de los territorios; dado lo anterior, es importante que el aprovisionamiento de este servicio se alinee a estándares mínimos de potabilidad, accesibilidad y adecuada infraestructura del servicio, principalmente en cuanto al agua destinada para el uso doméstico, esto enmarcado en el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 6 “Agua limpia y saneamiento” sobre la potabilización del agua como factor social. Para el desarrollo de este trabajo de campo se utilizara la metodología analítica por medio de la aplicación de una encuesta de percepción a los suscriptores del Acueducto Agua Santa E.S.P. buscando identificar la percepción por parte de la comunidad ante un cambio hipotético en la mejora de la calidad de agua y en la prestación del servicio como bien público. La presente investigación se desarrolla teóricamente mediante los aportes de la economía clásica, algunos postulados de la economía del bienestar y los datos obtenidos se analizaran por medio de estadística descriptiva.

Palabras Clave: Potabilidad, Percepción, Bien público, Valoro de uso.

Códigos JEL: C59, G13, L95, Q25, Q32

Abstract

Water is a social right, which directly intervenes in the quality of life of the population, regulates the ecosystem processes and is a fundamental part of some production techniques of the current economy; for this reason, this resource of natural origin is an essential element for the socioeconomic development of the regions, since the use of this good contributes to the construction of comparative and competitive advantages of the territories; Given the above, it is important that the provision of this service aligns with minimum standards of drinkability, accessibility and adequate infrastructure of the service, mainly in terms of water destined for domestic use, this framed in the Sustainable Development Goal (SDG) number 6 “Clean water and sanitation” on water purification as a social factor. For the development of this field work, the analytical methodology will be used through the application of a perception survey to the subscribers of the Agua Santa E.S.P. seeking to identify the perception by the community in the face of a hypothetical change in the improvement of water quality and in the provision of the service as a public good. This research is developed theoretically through the contributions of classical economics, some postulates of welfare economics and the data obtained will be analyzed by means of descriptive statistics.

Key words: Potability, Perception, Public good, Use value.

Códigos JEL: C59, G13, L95, Q25, Q32

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

6

Introducción	11
Justificación.....	13
Problema de investigación	14
Hipótesis	15
Objetivos.....	15
Objetivo General.....	15
Objetivos Específicos	15
Antecedentes	15
Capítulo I - Marco Referencial.....	16
Contexto histórico e importancia del agua a nivel socioeconómico	17
Economía Ambiental del servicio de agua	18
El agua como bien económico	19
Disposición a pagar por bienes públicos	20
Escasez del agua	21
Calidad del agua y desarrollo sostenible.....	24
Estructura de mercado del monopolio natural del servicio de agua.....	27
Contexto San Antonio del Tequendama	29
Dimensión físico espacial.....	29
División Político – Administrativa.....	30
Economía.....	31
Entorno medioambiental	32
Población.....	33
Recursos hídricos	36
Servicios públicos	37
Concesión de acueductos veredales	38
Acueducto veredal Agua santa E.S.P.	39
Diversidad de usos del agua ofertada por Agua Santa E. S. P.	41
Análisis descriptivo de la facturación del acueducto	42
Ingresos operacionales del acueducto	43
Calidad actual del agua ofrecida por el Acueducto Agua Santa E.S.P.....	45
Inversión en el sistema de agua potable del Acueducto Agua Santa E.S.P.	47
Perspectiva del agua Para Agua Santa E.S.P.....	50

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

7

Capitulo II - Metodología	50
Método de valoración contingente.....	53
Modelo Alternativo de medición - Método del precio promedio ponderado	55
Elaboración y Aplicación de la encuesta.....	57
Formato de las preguntas.....	59
Capitulo III – Aplicación de la Metodología	62
Análisis de Datos de la Encuesta Realizada.....	62
Estadística descriptiva	62
Resultados de la encuesta	62
Identificación del tamaño de la muestra realizada	62
Resultados por Generalidades del acueducto según encuesta	63
Comparativo de la cobertura Veredal versus las encuestas realizadas	65
Comparativo - Ingresos operacionales del acueducto versus las encuestas realizadas	66
Resultados por pregunta	67
Pregunta 1 - Grado de estudios del entrevistado	68
Pregunta 2 - ¿Reside de forma permanente en la zona?	71
Pregunta 3 - ¿El predio en el cual tiene el derecho del servicio del agua es propio?	73
Pregunta 4 - ¿A cuál de las siguientes cantidades se aproxima el ingreso mensual de su hogar?	73
Pregunta 5 - ¿Cuántos años lleva viviendo en San Antonio del Tequendama?	77
Pregunta 6 - ¿Usted conoce o ha recorrido el afluente hídrico Quebrada Grande?.....	77
Pregunta 7 - ¿Usted consume agua de la llave sin hervir?	78
Pregunta 8 - ¿Cuenta con el servicio de agua las 24 horas?.....	82
Pregunta 9 - ¿Le parece que es importante brindarle una adecuada agua potable a las futuras generaciones?	82
Pregunta 10 - ¿Qué tan importante es para usted conservar la biodiversidad de la fuente hídrica Quebrada Grande?.....	83
Pregunta 11. Califique de 1 a 5 a nivel general los siguientes aspectos tenga en cuenta que: ..	84
Pregunta 12 - ¿En su hogar han padecido de alguna enfermedad gastrointestinal o infecciones en la piel?	86
Pregunta 13 - Actividades en las que los suscriptores utilizan el agua	89
Pregunta 14 - ¿Estaría dispuesto a pagar una remuneración adicional con el fin de mejorar el suministro y la calidad del agua?	91

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

8

Pregunta 15 - ¿Cuál sería el porcentaje adicional que usted estaría dispuesto a aportar por medio del recibo de pago?	94
Resultados Método Valoración contingente	95
Capitulo IV - Discusión sobre los Datos Hallados	99
Capítulo V - Recomendaciones.....	100
Referencias Bibliográficas	101

Lista de gráficos

Grafico 1. Población desagregada por sexo	33
Grafico 2. Distribución por localización.....	35
Grafico 3. Cobertura Veredal por Suscriptores	42
Grafico 4. Suscriptores por nivel de uso.....	45
Grafico 5. Morbilidad San Antonio del Tequendama años 2014-2018.....	46
Grafico 6. Participación de la encuesta	63
Grafico 7. Género y edad	64
Grafico 8. Cobertura Veredal de la encuesta realizada	66
Grafico 9. Suscriptores por nivel de uso.....	67
Grafico 10. Nivel de educación por nivel de uso	69
Grafico 11. Nivel de educación por vereda	70
Grafico 12. Reside de Forma permanente en la zona.....	71
Grafico 13. Propiedad de predios Suscritos	73
Grafico 14. Ingreso mensual del Hogar.....	74
Grafico 15. Ingreso mensual del Hogar por veredas.....	76
Grafico 16. Permanencia en el municipio.....	77
Grafico 17. Conocimiento sobre el nacimiento hidridrico	78
Grafico 18. Consumo de Agua sin hervir	79
Grafico 19. Consumo de Agua sin hervir por nivel de uso	80
Grafico 20. Consumo de Agua sin hervir por Vereda.....	81
Grafico 21. Constancia en el servicio de agua.....	82
Grafico 22. ¿Es importante brindarle una adecuada agua potable a las futuras?	83
Grafico 23. ¿Es importante conservar la biodiversidad?	84
Grafico 24. Percepción actual y Percepción deseada del servicio del agua.....	85

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

9

Grafico 25. Impacto de enfermedades gastrointestinales	86
Grafico 26. Impacto de enfermedades gastrointestinales por nivel de uso	87
Grafico 27. Comparativo preguntas 7 y 13 por nivel de uso	87
Grafico 28. Impacto de enfermedades gastrointestinales por vereda.....	88
Grafico 29. Comparativo preguntas 7 y 13 por vereda.....	88
Grafico 30. Actividades en que los suscriptores utilizan el agua	90
Grafico 31. Disposición a pagar (DAP) por una mejora en la calidad de agua	91
Grafico 32. Porcentaje a incrementar según Disposición a pagar (DAP) por una mejora en la calidad de agua	94
Grafico 33. Salida Stata 11.0 modelo Logit para Valoración contingente del recurso hídrico suministrado por Aguasanta E.S.P.	96

Lista de tablas

Tabla 1 Características Físicas del agua aptas para consumo humano	25
Tabla 2 Características químicas del agua para consumo humano en Colombia	26
Tabla 3 Características Microbiológicas del agua para consumo humano en Colombia	26
Tabla 4 Distribución de la población por veredas de San Antonio Del Tequendama	34
Tabla 5 Distribución por edad y sexo	35
Tabla 6. Tarifa por Nivel de uso aplicada en el Acueducto Agua Santa E.S.P.	41
Tabla 7 Tarifario Bimestral.....	44
Tabla 8 Porcentaje de Morbilidad San Antonio del Tequendama años 2014-2018	46
Tabla 9 Composición de edad y genero	64
Tabla 10 Tarifario Bimestral.....	67
Tabla 11 Resultados nivel de Estudios por Nivel de uso	69
Tabla 12 Resultados nivel de Estudios por Vereda	70
Tabla 13 Resultados ¿reside de forma permanente en la zona? por nivel de uso	72
Tabla 14 Resultados ingreso mensual del hogar por nivel de uso.....	75
Tabla 15 Resultados ingreso mensual del hogar por Veredas.....	76
Tabla 16 Resultados consumo de agua hervida por nivel de uso	79
Tabla 17 Resultados consumo de agua hervida por vereda	81
Tabla 18 Percepción actual y Percepción deseada del servicio del agua.....	84

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

10

Tabla 19 Actividades en que los suscriptores utilizan el agua.....	90
Tabla 20 DAP por mejoras en el suministro y calidad de agua – por nivel de uso	92
Tabla 21 DAP por mejoras en el suministro y calidad de agua - por Veredas	93
Tabla 22 DAP por mejoras en el suministro y calidad de agua - por Nivel de uso	95
Tabla 23 DAP por discriminación tarifaria - Escenario 1	98
Tabla 24 DAP por discriminación tarifaria - Escenario 2	98

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Estructura del monopolio del agua	28
Ilustración 2. Ubicación Geográfica San Antonio Del Tequendama.	30
Ilustración 3. División Político – Administrativa, San Antonio del Tequendama.....	31
Ilustración 4. Estudiantes Universidad Santo Tomas y Fontanero de Agua Santa ESP.....	39
Ilustración 5. Bocatoma Acueducto Agua Santa ESP.....	40
Ilustración 6. Cadena de captación, tratamiento y distribución del recurso hídrico al cual se desea llegar en el acueducto Agua Santa E.S.P.	48
Ilustración 7. Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) del Acueducto Aguasanta ESP.....	49
Ilustración 8. Reunión en oficina de la Cooperativa AVP, Capacitación al Personal..	58
Ilustración 9. Reunión en oficina Pradilla de la Cooperativa AVP, Capacitación al Usuario.....	59
Ilustración 10. Encuesta de Percepción Sobre la Calidad Y Abastecimiento del Agua.	61
Ilustración 11. Ficha técnica Encuesta.	68

Introducción

El planteamiento de este proyecto de investigación parte de la necesidad mejorar la calidad y distribución del agua que suministra Agua Santa E.S.P. promoviendo el consumo responsable de los recursos de Quebrada Grande generando protección del recurso hídrico y buenas prácticas ambientales, todo en beneficio de las comunidades locales, con lo cual se realizara un análisis descriptivo del uso del agua con los datos obtenidos a partir de la encuesta aplicada, donde se plantea como objetivo general determinar la disposición a pagar por parte de los suscriptores pertenecientes al Acueducto Agua Santa E.S.P. frente al escenario hipotético de las mejoras en la calidad y distribución del agua.

San Antonio del Tequendama es un municipio perteneciente al Departamento de Cundinamarca, que progresa cada día gracias a sus habitantes, gente amable, trabajadora y llena de sueños, por ello este territorio se ha logrado ubicar en el mapa como uno de los lugares más productivos y visitados de Colombia.

Como lo especifica el plan de desarrollo del municipio 2016 – 2019, en el capítulo Características Geológicas y Ambientales sobre los Recursos Hídricos, la parte alta de las veredas de Cubsio, Chicaque, Arracachal, La Rápida, La Rambla, Santivar, Quebrada Grande y El Cajón, ubicadas por encima de los 1600 m.s.n.m., presentan una zona amplia de nacederos hídricos, los cuales en su mayoría están total o parcialmente desprotegidos.

Es precisamente esa desprotección mencionada en el plan de desarrollo 2016 -2019 donde fuentes hídricas como Quebrada Grande se encuentran actualmente cerradas al público para efectos de proteger su gran riqueza ambiental.

El afluente hídrico Quebrada Grande surte de agua a las veredas Santivar Alto, Santivar Medio, Santivar Bajo, La Unión, Quebrada Grande, Santa fe y Las Angustias; este recurso hídrico es utilizado por estas veredas principalmente para el consumo humano, Animal y para riego de cultivos.

Actualmente la utilización de este recurso para el consumo humano presenta un grave riesgo para la salud de los usuarios del Acueducto de Agua Santa E.S.P., debido a que el agua no tiene un proceso de potabilización técnico que permita un adecuado tratamiento del recurso el cual garantice total salubridad en el consumo, puesto que el ingerir agua en bajas condiciones de potabilidad puede llegar a producir enfermedades gastrointestinales y otras enfermedades asociadas, con lo cual la población más afectada se encuentra concentrada en la primera infancia y los adultos mayores.

Adicionalmente el consumo de este recurso no está siendo responsable, ya que algunos sectores productivos como el agrícola e industrial le están dando un uso inadecuado, utilizando cantidades exageradas del agua, lo cual refleja un ineficiente consumo del bien público y a su vez evidencia una afectación ambiental en veredas aledañas por falta del recurso.

En el primer capítulo de la presente investigación contiene el marco referencial, el cual relacionara teóricamente el trabajo de campo realizado con la teoría clásica, los aportes de la economía ambiental, los postulados de la economía del bienestar y las políticas públicas nacionales e internacionales sobre el cuidado del agua, tales como los lineamientos hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) hacia el 2030.

En el segundo capítulo, se desarrolla la metodología implementada en la investigación, como lo es el modelo de Valoración contingente y un modelo de estadística descriptiva, incluyendo el proceso del trabajado de campo social requerido para la aplicación de la encuesta realizada a los habitantes suscritos al Acueducto de Agua Santa E.S.P., adicionalmente se plantean dos escenarios de marcos tarifarios de acuerdo a los resultados de la DAP.

En el tercer capítulo se aplica la metodología propuesta en el capítulo anterior, donde se analizan los datos obtenidos a partir de la aplicación de la encuesta de percepción ya mencionada, mediante la herramienta de estadística descriptiva, obteniendo así la percepción de los suscriptores sobre el servicio que les presta el Acueducto, se muestran los resultados obtenidos del modelo de valoración contingente, por último se elaboran los escenarios de

estructura tarifaria de acuerdo a la DAP utilizando el método de ponderación y así cumplir con el último objetivo de la investigación brindándole una herramienta comparativa para la toma de decisiones al acueducto mediante un análisis financiero de las tarifas con respecto a la percepción de los suscriptores y a su Disposición a Pagar (DAP).

En el capítulo cuatro se realizarán las conclusiones del trabajo y por último se realizará una serie de recomendaciones basadas en el análisis realizado.

Justificación

El consumo de agua potable es crucial para el desarrollo de las sociedades y la preservación de la vida, por ello es importante velar por una apropiada calidad y cobertura en el servicio prestado a la comunidad.

Colombia es uno de los 193 Estados Miembros de las ONU que en el año 2015 firmaron el tratado universal de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para ponerle fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para el año 2030; los ODS son 13 y en ellos se encuentra el ODS 6 “Agua limpia y saneamiento” (PNUD, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2019). sobre la potabilización del agua como factor social, es ahí donde organizaciones como los acueductos veredales brindarán un gran aporte hacia el cumplimiento del objetivo renovando el servicio que le prestan a la comunidad, mejorando la calidad del Agua y ampliando la cobertura brindándole una mejor calidad de vida a muchas personas que lo necesitan.

Es fundamental conocer la percepción de la población frente a la calidad del agua consumida y por consiguiente poder brindar en el corto plazo “entre 5 y 7 meses” a la entidad encargada del suministro del servicio, un mecanismo de orientación para la toma de decisiones hacia un uso responsable del preciado líquido, con el ánimo de lograr mitigar los impactos ambientales producidos por el uso excesivo del recurso a través del sentido de pertenencia, la mejora de servicio del agua y la potabilización, para lograr disminuir el riesgo de contraer enfermedades gastrointestinales y poder brindar a los consumidores una discriminación tarifaria acorde al su consumo.

Problema de investigación

El Acueducto Agua Santa E.S.P. suministra agua a 7 veredas del Municipio de San Antonio del Tequendama (Pueblo Nuevo, Santivar Alto, Santivar Medio, Santivar Bajo La Unión, Santa fe y Las Angustias) brindando cobertura a 643 predios suscritos y beneficiando a más de 5.000 habitantes de este municipio de Cundinamarca.

En la actualidad el servicio de agua suministrado en esta zona, refleja tres grandes problemáticas, la primera se encuentra en la falta de infraestructura y embalses de almacenamiento, lo cual ocasiona un bajo suministro del recurso, principalmente en temporadas de sequía, lo que causa interrupciones en la prestación del servicio, la segunda nos muestra que en este momento no se cuenta con la totalidad de medidores instalados y los pocos que se han instalado no se encuentran en funcionamiento, por ello actualmente no es posible registrar la cantidad de metros cúbicos consumidos, escenario que no permite obtener información que garantice un sistema de equidad tarifaria para los usuarios y por último la situación que más preocupa al acueducto es la potabilidad del agua suministrada a la población, ya que esta “aún”¹ no cuenta con un adecuado tratamiento de potabilización que haga totalmente apto este recurso para el consumo por parte de los habitantes de la zona.

A partir del último estudio fisicoquímico y bacteriano, realizado por ANALQIM LTDA a solicitud del acueducto Agua Santa E.S.P. sobre calidad del agua, arrojo que el recurso hídrico de la fuente, Quebrada grande es turbia y tiene presencia de coliformes, fosfatos y E. Coli, lo que corrobora que esta agua no es apta para el consumo humano; según el Centro de Incidencia Ambiental, el consumo de agua no potable es causante principal de Patologías gastrointestinales, cutáneas, de oídos y de ojos, a lo cual, la población más expuesta a estas enfermedades son los infantes y los adultos mayores.

A partir de lo planteado anteriormente, surge la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es la percepción de la calidad del agua actual y el porcentaje de aceptación económica que los habitantes de las veredas Pueblo Nuevo, Santivar Alto, Santivar Medio, Santivar Bajo, La

¹ Petap: Planta de tratamiento para la potabilización del agua.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

15

Unión, Santa fe y Las Angustias, le asignan a las mejoras en la potabilización y suministro del agua. Se tomó como base de la presente investigación la línea de economía social.

Hipótesis

La pregunta de investigación sugiere la siguiente hipótesis, los consumidores están dispuestos a pagar (DAP) por una mejora en la calidad del recurso hídrico suministrado por el acueducto Agua Santa E.S.P. la cual se aceptara o rechazara por medio del resultado de las encuestas realizadas a la población de las 7 veredas a las que se pretende impactar.

Objetivos

Objetivo General

Determinar la disposición a pagar (DAP) de los suscriptores del acueducto Agua Santa E.S.P. frente al escenario hipotético de un cambio en la potabilidad y calidad del servicio de agua suministrado por el acueducto Veredal.

Objetivos Específicos

1. Determinar la precepción por parte de los suscriptores del acueducto de la calidad actual del recurso hídrico y la calidad deseada.
2. Realizar el análisis descriptivo de los datos recopilados a partir de la encuesta aplicada a los suscriptores del Acueducto Agua Santa E.S.P.
3. Determinar una tarifa de acuerdo a la DAP por parte de los suscriptores del acueducto.
4. Brindar mecanismos para la toma de decisiones para el Acueducto Agua Santa E.S.P. de acuerdo a las características socioeconómicas de los suscriptores.

Antecedentes

La constitución política de Colombia del año 1991 en su título XII del régimen económico y de hacienda pública, al cual corresponde el capítulo 5 “De la finalidad social del estado y de los servicios públicos” en el artículo 366 contempla que el bienestar general y la calidad de

vida de la población son propósitos sociales del estado en los que incluye el saneamiento ambiental y el agua potable entre otros, como parte de los planes en el presupuesto nacional y de las entidades territoriales, lo que hace parte del gasto público social y tendrá prioridad sobre cualquier otra asignación de recursos, garantizando la calidad del recurso para el consumo actual y el de las futuras generaciones (Constitución Política de Colombia, art. 366, 1991).

Para Acosta (2014), en el municipio de Rio de Oro Cesar, hay una serie de actividades asociadas a la demanda de agua como lo es el riego, los cultivos agrícolas, ganadería entre otros, que generan ingresos que a su vez permiten combatir la pobreza por ello el autor considera que el medio ambiente y la economía tienen un lazo de interdependencia determinado en gran medida por el estado de conservación de los recursos (Acosta, 2014).

Capítulo I - Marco Referencial

A continuación se presentara al lector una breve síntesis sobre los aportes de la economía en el paralelo socioeconómico en temáticas asociadas a los recursos hídricos, en primera instancia se realizó una revisión teórica sobre la economía clásica y la economía del bienestar sus características; se consultó los postulados de la economía clásica, manejando como tema central la potabilidad del recurso hídrico del afluente quebrada grande perteneciente al municipio del Tequendama.

La economía social tiene sus inicios en los postulados de Santo Tomas de Aquino donde abordaba principios de igualdad y bienestar común; seguido por la economía clásica que entre sus mayores representantes se encuentra David Ricardo con los postulados del valor de uso y de no uso de los bienes; seguido por la economía neoclásica con los aportes de Pareto frente a los postulados de la distribución del ingreso pasando por el economista contemporáneo Gregory Mankiw quien presenta aportes de línea keynesianista; a partir del análisis de los aportes de los anteriores autores, se puede observar que la economía ambiental tiene sus inicios en los planteamientos racionalistas de la economía neoclásica.

Contexto histórico e importancia del agua a nivel socioeconómico

La historia nos cuenta que desde las antiguas civilizaciones, hasta los hombres contemporáneos, han buscado realizar el asentamiento de sus comunidades, estratégicamente en lugares cercanos o de fácil acceso a afluentes hídricos, ya que el papel del agua ha sido de carácter transversal en el desarrollo y proceso de expansión de las sociedades.

A partir del cambio en la cosmovisión del ser humano al instalarse de forma permanente en un territorio, este, empieza a realizar un proceso de transición, del hombre cazador y nómada al hombre agricultor y sedentario, diseñando de esta manera nuevas técnicas de sostenimiento, en las cuales el uso del agua se ha asociado, principalmente a actividades como la irrigación de cultivos en la agricultura, como medio de transporte para el comercio y recaudo de agua destinada a los diferentes uso del hogar, entre otras.

La recolección y transporte del agua desde las fuentes hídricas, se dio a través de individuos conocidos como los aguadores o aguateros, personas encargadas de recopilar el preciado líquido en cantaros de barro, el cual era transportado sobre animales de carga, para ser distribuido y comercializado en las calles o directamente en los hogares siendo a su vez destinada al uso doméstico (Cala, 1997); pero la imposibilidad de control frente al manejo y tratamiento del agua, llevo a originar diversos brotes de enfermedades en la población, generando así la necesidad del manejo y control del recurso hídrico por parte de una entidad territorial, cuya principal función sería la de velar por los intereses de toda la comunidad, dándose así, la creación de los acueductos por modalidad de suscripción.

Los acueductos veredales son organizados directamente por las comunidades a través de asociaciones de usuarios pertenecientes a estos acueductos, lo cual crea una red sistemática, que consiste en tomar el agua directamente de un cuerpo hídrico, a través de una bocatoma, luego direccionarla a través de una tubería hasta llegar a las areneras artesanales que funcionan como filtros y finalmente esta agua es conducida hasta los predios de los subscriptores, proporcionando una distribución financiada a través del recaudo por parte del acueducto de un pago bimestral realizado por la población beneficiada.

Dado lo anterior, se puede decir que los seres humanos siempre han estado vinculados a los recursos hídricos y por ello el agua, debe considerarse como un bien común y su cuidado debe primar por encima del bien particular (Santo Tomas de Aquino, 1486), ya que este recurso es útil para preservar la vida, adicionalmente cabe resaltar que en este momento el agua no tiene sustituto conocido, por ello a la hora de administrar este recurso no mercadeable; es importante tener en cuenta que no es un bien de lujo pero si un bien de primera necesidad, ya que frente a su valor de uso genera beneficios sociales asociados a la disminución de la pobreza, aumento en la equidad social y evita problemáticas de salud y en cuanto a su valor de cambio es considerado menor, ya que el agua aún no se considera del todo escasa y el trabajo empleado para obtenerla es inferior a la extracción de otras sustancias y minerales naturales que ofrece los diferentes ecosistemas, como es el caso del petróleo y las piedras preciosas (Ricardo, 1976).

Economía Ambiental del servicio de agua

El medio ambiente es un proveedor de materias primas pero su capacidad es limitada, por ello el papel de arbitraje de la economía ambiental es fundamental para la regulación del margen de costo beneficio, propiciando una eficiencia en la provisión de insumos básicos para los procesos productivos y a su vez manteniendo el bienestar de la sociedad (Kemkes, 2010).

A partir de los cambios socioeconómicos de las últimas décadas, se ha realizado la adhesión de los recursos naturales al concepto de bien económico, siendo este un aporte de la economía ambiental que ha permitido realizar la conversión de los servicios ecosistémicos a precios de mercado; ya que los recursos naturales, sin transformación alguna por el hombre, tienen un costo igual a cero; por ejemplo si se pone a disposición del mercado la venta de una mina, un humedal o un río esto generaría una serie de dificultades, debido a la imposibilidad de calcular un precio de mercado para estos bienes, sin embargo, es posible determinar un precio por la prestación del servicio ofertado por los ecosistemas, entre los que cabe mencionar la explotación de los recursos minerales, recreación y la prestación del servicio de agua (Gonzalez & Riascos, 2007).

Particularmente la asignación de precios de mercado del servicio del agua, depende en gran medida de los costos de extracción, la distribución de este recurso y la captación del excedente del consumidor. El servicio de agua tiene diferentes consumidores y diversos usos, pero la eficiencia en la distribución del recurso está condicionada a los cambios climáticos y renovación del recurso, variables que no pueden ser controladas por el sistema socioeconómico, por ello la economía ambiental plantea priorizar siempre la optimización de la explotación del bien natural priorizando el bienestar común a partir de la eficiencia en la gestión creando herramientas que se antepongan al deterioro del recurso (Gonzalez & Riascos, 2007).

El agua como bien económico

En términos de calidad de vida, se puede decir que actualmente el esquema por compensación de servicios hidrológicos, no recauda el valor real del agua que es consumida; ya que la importancia de este recurso, radica en los beneficios que el agua brinda a nivel multisectorial en las diferentes actividades que es empleada, en los hogares fundamental en la realización de las labores domésticas, en los cultivos sirve como proveedor de nutrientes para las plantas y en algunos lugares de entretenimiento es utilizada con fines recreativos principalmente en piscinas y actividades acuáticas; todas estas actividades generan diferentes grados de utilidad y por ello, la entidad encargada de proveer el servicio hídrico, debe recaudar un pago que logre garantizar el agua en la cantidad y calidad apropiada.

El agua es un bien público principalmente caracterizado porque no hay rivalidad, dado que la cantidad que un individuo consume, no disminuye la cantidad de bien público que consumirá la segunda persona y es considerado de semi-exclusión, porque no se puede excluir a ningún individuo de la posibilidad de acceder a dicho recurso, sin embargo los consumidores deben pagar una tarifa aplicable para acceder al servicio, dada a partir de la evaluación de variables socioeconómicas como el nivel de uso, metros cúbicos consumidos e ingresos del consumidor, se logra realizar una discriminación tarifaria; es por ello que el agua se considera un bien económico, con la característica principal de ser un bien crucial para la subsistencia de la vida en el planeta, aunque variables como el crecimiento

poblacional, el cambio climático, la industrialización, la contaminación, la sobre explotación, entre otros, agotan este recurso natural, poniendo en riesgo la capacidad de sustentabilidad y distribución (Club de Roma, 1972).

Según el Club Rotario de Zipaquirá, El 80% de los recursos hídricos colombianos, considerados aptos para el consumo del ser humano, son de vertientes hídricas y el 20% restante son pertenecientes a aguas de pozos, a diferencias de otros países como es el caso de EE.UU. que es todo lo contrario a Colombia, el 20% pertenece a vertientes hídricas y el 80% proviene de aguas de pozos, lo cual concluye que Colombia es una potencia hídrica siendo el sexto país con mayor oferta de agua.

El agua en sectores económicos como la agricultura, la industria, la construcción y el sector de los servicios, es una importante materia prima de origen inorgánico, la cual es fundamental en la creación de productos y servicios de consumo masivo, proporcionando de esta manera apalancamiento a la economía y crecimiento económico multisectorial a los países; según datos del DANE para el año 2018 la economía colombiana obtuvo en su Producto Interno Bruto, aportes del sector servicios por 2,70% la agricultura y el sector de industria manufacturera jalaron la economía en un 2% cada uno y el sector de la construcción aportó el 0,30% entre otros; siendo sectores que ofrecen un importante número de empleo en el país (DANE, 2018).

Disposición a pagar por bienes públicos

Los recursos naturales que proporciona el medio ambiente a las sociedades, son conocidos como bienes públicos o comunes, lo que quiere decir que no hay rivalidad en el consumo de dicho bien, ya que la utilización simultánea de estos recursos no disminuye ni afecta el consumo de otras personas; sin embargo como es el caso de los servicios públicos estos son bienes de exclusión ya que se requiere del pago de una tarifa para disfrutar de su uso (Cadavid, 2008).

En el caso del servicio de agua particularmente es muy difícil ajustar la demanda con la oferta, teniendo en cuenta que el agua potable está directamente relacionada con la salud,

organización social de las comunidades, el crecimiento y desarrollo económico; el aumento en los patrones de consumo agotan cada vez más de la población recursos las reservas mundiales de agua dulce disminuyendo el stock del recurso generando un costo social que muy pocos están dispuestos a asumir (Cadavid, 2008) .

Cuando las externalidades asociadas al uso del recurso del agua son negativas, como en el punto en que las empresas contaminan el agua, o realizan uso intensivo de este recurso, entra el estado a corregir esta problemática mediante impuestos y cuando la externalidad es positiva por ejemplo el uso responsable en los estratos socioeconómicos bajos, el estado propicia subsidios al consumo garantizando que estas personas puedan acceder constantemente al servicio (Franco, 2016).

El precio es una variable muy sensible para los demandantes y en muchas ocasiones el consumidor no revela su verdadera disponibilidad a pagar, por un bien o por mejoras en dicho bien, por el contrario, muchas veces las personas consideran que al declarar una determinada preferencia pueden influir en la decisión final referente al precio o procedimiento del bien (Franco, 2016).

Escasez del agua

La escasez de agua afecta a más del 40% de la población mundial y se prevé que esta porcentaje aumente (ONU, 2015).

El agua dulce es un recurso vital para el ser humano y esencial para el desarrollo social y económico, además es finito. A partir de finales del siglo XX el mundo empezó a tomar conciencia de su escasez y del grave riesgo que trae consigo la disminución global de las fuentes de agua dulce; “Solo el 2,5% del total del agua en el planeta es dulce, pero casi toda esta congelada en los glaciares y casquetes polares. El agua congelada representa el 69.7% del agua dulce, el agua subterránea representa el 30% y en los ríos y en los lagos solamente encontramos el 0.3% de agua dulce” (PNUD , 2019)

El proceso de concientización sobre el valor estratégico de los recursos hídricos a nivel mundial tuvo su primer acercamiento en la primera conferencia de las Naciones Unidas sobre el agua en mar del plata Argentina en 1977 y continuo en la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo ECO92 en rio de Janeiro Brasil en 1992 y en la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente (CIAMA), celebrada en Dublín Irlanda, durante los días 26 y 30 de enero de 1992, donde se aprobaron cuatro principios rectores que expresaban elementos fundamentales de la relación del agua con el ambiente: (Salguero, 2014)

- “Primer principio el agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente
- Segundo principio el aprovechamiento y la gestión del agua debe inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles
- Tercer principio la mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua
- Cuarto principio el agua tiene un valor económico en todos sus diversos usos en competencia a los que se destina y debería reconocérsele como un bien económico” (Chacón, 2017)

A 27 años de la CIAMA en Dublín tenemos que países como Colombia se han preocupado por cuantificar y cualificar la demanda del agua hacia un uso responsable y eficiente a través de políticas que sean dirigidas a la sostenibilidad de ecosistemas y así mismo reduzcan la contaminación.

En Colombia la ley 99 de 1993 en su Artículo 3º.-

“Del concepto de Desarrollo Sostenible. Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta,

ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades” (Ley 99, art. 3, 1993).

En el año 1997 la expedición de la Ley 373 en la cual se estableció el “Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua”; donde se plantearon proyectos dirigidos a los beneficiarios del recurso hídrico hacia el uso eficiente del agua (Ley 373, 1993).

De ahí que el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MMADS)² en marzo del 2010 expidiera la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), cuyo objetivo general fuese el de

“Garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente” (Minambiente, 2010).

Esta política se sustenta en el objetivo 2: Demanda del agua en el país, que tiene dentro de sus estrategias el uso eficiente y sostenible del agua: estrategia que guía la implementación de actividades, tecnologías de ahorro y eficiencia sostenible del agua para quienes la consumimos, también promueve hacia el cambio de costumbres no sostenibles del recurso hídrico entre los usuarios (PNUD , 2019). Todo mediante las siguientes 4 líneas de acción estratégicas:

- “Aumentar el uso de tecnologías que generen un uso eficiente del agua.
- Generar programas de reducción de pérdidas de agua y de mejoramiento de la infraestructura obsoleta existente en los sistemas de abastecimiento de agua para cualquier uso.

² De acuerdo al Decreto 3570 de 2011, artículo 18 numeral 2, se establece como responsabilidad de la Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible dirigir las acciones destinadas a velar por la gestión integral del recurso hídrico, a fin de promover la conservación y el aprovechamiento sostenible del agua.

- Incrementar la implementación de los programas de uso eficiente y ahorro de agua en empresas de acueducto y alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios, priorizados en el plan hídrico nacional.
- Desarrollar e implementar mecanismos que promuevan cambios en hábitos de consumo no sostenibles en los usuarios del agua” (PNUD, 2019, p.1)

El MMADS ha suscrito alianzas con Pactos de Uso Eficiente y Ahorro del Agua y se ha fortalecido institucionalmente con las Autoridades Ambientales que a través del Formato “Resumen Ejecutivo Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)” reportan anualmente dando cumplimiento a lo establecido la Ley 373 1997 (Minambiente, 2018).

Tras las políticas generadas en el país se evidencia que cada vez somos más conscientes de lo vulnerables que somos ante la escasez de agua, producto del crecimiento demográfico y económico, a nuevos patrones de consumo (mayor consumo de carne), al cambio climático, etc.

De cara al desarrollo sostenible y el uso eficiente del agua es importante:

- Concientizar a la ciudadanía sobre el uso responsable del agua
- Fomentar la agricultura eficiente
- Captar y almacenar el agua de lluvia
- Reutilizar las aguas
- Medir bien el agua que se consume y poner un precio justo al agua
- Planificar una correcta proyección hídrica
- Gestionar eficazmente
- Favorecer el acceso al agua potable y al saneamiento – Cobertura

Calidad del agua y desarrollo sostenible

El agua es un recurso natural de gran relevancia para el planeta y todo lo que en el habita, dado que este preciado líquido es un elemento crucial en el dinámico funcionamiento de los ecosistemas, además compone aproximadamente el 70% del cuerpo humano,

cubriendo gran parte de las necesidades fisiológicas de los individuos, las cuales se encuentran directamente relacionadas con la supervivencia de la especie; pese a la importancia del agua, a través de los años la calidad de las fuentes hídricas en el mundo se han visto en decadencia, esto en gran medida se debe a la intervención de la mano del hombre, que por décadas ha sometido los ecosistemas a cambios abruptos.

Según la reglamentación colombiana plasmada en la Resolución 2115 de 2007 y cuya finalidad es la de regular la potabilidad del agua destinada al consumo humano, estipula que las características físicas del agua tales como color, olor y sabor deben mantenerse en condiciones aceptables como se muestra en la Tabla 1 (Ministerio de la protección social Ministerio de ambiente, vivienda y Desarrollo tereritorial , art 2, 2007).

Los aspectos físicos del agua son de vital importancia, ya que no solo comprometen la parte aestética del recurso, sino que también es un importante indicador, debido a que cambios en el color, olor, sabor y turbiedad del agua, puede alertar sobre la presencia de químicos y material orgánico no apto para el consumo humano.

Tabla 1

Características Físicas del agua aptas para consumo humano

<i>Características físicas</i>	<i>Expresadas como</i>	<i>Valor máximo aceptable</i>
Color aparente	Unidades de Platino Cobalto (UPC)	15
Olor y Sabor	Aceptable ó no aceptable	Aceptable
Turbiedad	Unidades Nefelométricas de turbiedad (UNT)	2

Fuente: (Ministerio de la protección social Ministerio de ambiente, vivienda y Desarrollo tereritorial , Decreto 1575, art 2, 2007)

En cuanto a las características químicas del agua, el nivel aceptable del pH se encuentra en un rango entre 6-9, cuyo nivel óptimo o neutro es 7; un pH inferior a 7 tiende a ser el de una agua acida y por el contrario una agua con pH superior a 7 tiende a ser el de una agua alcalina, en lo cual se prefiere que el suministro de agua tienda hacia la alcalinidad, ya que este tipo de agua, contribuye de esta manera a salvaguardar la salud de los consumidores.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

26

Tabla 2

Características químicas del agua para consumo humano en Colombia

<i>Elementos, compuestos químicos y mezclas de compuestos químicos diferentes a los plaguicidas y otras sustancias</i>	<i>Expresados como</i>	<i>Valor máximo aceptable (mg/L)</i>
Antimonio	Sb	0,02
Arsénico	As	0,01
Bario	Ba	0,7
Cadmio	Cd	0,003
Cianuro libre y disociable	CN	0,05
Cobre	Cu	1
Cromo total	Cr	0,05
Mercurio	Hg	0,001
Níquel	Ni	0,02
Plomo	Pb	0,01
Selenio	Se	0,01
Trihalometanos Totales	THMs	0,2
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	(HAP) HAP	0,01

Fuente: (Ministerio de la protección social Ministerio de ambiente, vivienda y Desarrollo tereritorial , Decreto 1575 art 5, 2007)

Las tablas 2 y 3 reflejan la reglamentación del Decreto 1575 de 2007 frente a los plaguicidas afirma que deben ceñirse a las cantidades máximas permitidas, ya que materiales altamente contaminantes como el Arsénico, el Plomo y el Selenio no debe exceder el 0,001 mg/L en la concentración química de agua destinada al consumo humano (Ministerio de la protección social Ministerio de ambiente, vivienda y Desarrollo tereritorial , art 5, 2007)

Tabla 3

Características Microbiológicas del agua para consumo humano en Colombia

<i>Técnicas utilizadas</i>	<i>Coliformes Totales</i>	<i>Escherichia coli</i>
Filtración por membrana	0 UFC/100 cm ³	0 UFC/100 cm ³
Enzima Sustrato	< de 1 microorganismo en 100 cm ³	< de 1 microorganismo en 100 cm ³
Sustrato Definido	0 microorganismo en 100 cm ³	0 microorganismo en 100 cm ³
Presencia – Ausencia	Ausencia en 100 cm ³	Ausencia en 100 cm ³

Fuente: (Ministerio de la protección social Ministerio de ambiente, vivienda y Desarrollo tereritorial , Decreto1575 art 11, 2007)

Dentro de las características bacterianas del agua, la reglamentación es clara frente a la presencia de E. Coli la cual debe ser igual a cero ya que es la principal causante de enfermedades gastrointestinales en la primera infancia y adultos mayores.

Los servicios que el agua nos brinda, se han convertido en derechos básicos y cruciales para el desarrollo y preservación de la vida, ya que el acceso de la población a este recurso incrementa el bienestar socioeconómico de la población, y es por ello, que este bien se debe suministrar a los consumidores en las mejores condiciones posibles, con la misión, de proteger el stock patrimonial de las futuras generaciones (Zabalza & correa, 1993).

Según Naciones Unidas, en su programa Objetivos de Desarrollo Sostenible, plantea en su agenda 2030 como objetivo número 6 el acceso al agua limpia y saneamiento, puesto que expone la importancia del acceso a agua universal y equitativo del agua potable, resaltando la importancia de una gestión sostenible que garantice la disponibilidad de los recursos y para ello considera que la inversión en infraestructura e implementación de nuevas técnicas de recolección de agua son coyunturales para la adecuada gestión de los recursos hídricos, los cuales dependen en gran medida de una relación armónica entre sociedad, economía y medio ambiente, dado que los beneficios obtenidos por parte de los usuarios, se encuentran directamente relacionados con el manejo y conservación de las fuentes hídricas. (Brauman, Daily, Duarte, & Mooney, 2007), y cuyo eficiente manejo en dicho recurso, contribuye a que los demandantes de dicho bien, logren mantener su utilidad. (Kaldor, 1939); Construyendo de esta manera tejido social a partir de la seguridad hídrica.

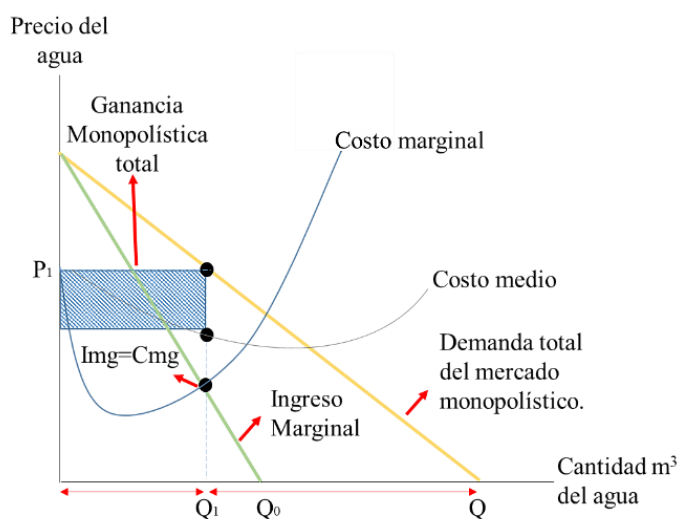
Estructura de mercado del monopolio natural del servicio de agua

La estructura de mercado del servicio de agua, es la de un monopolio natural, en el que hay un solo oferente o proveedor del servicio que tiene control total sobre el suministro del recurso hídrico y un creciente número de demandantes o consumidores que se enfrenta a una sola elección en el mercado, lo que permite la ausencia de competencia en el mercado, ya que no hay libre entrada de oferentes ni incentivos a incursionar en dicho mercado, puesto que los costos de entrar a prestar el servicio son muy altos (Giraldo, 2008).

Al no tener competidores, este monopolio puede influir directamente sobre el precio y las cantidades de mercado, sin embargo la prestación del servicio de agua, tiene una finalidad social, lo que acarrea grandes responsabilidades con el bienestar de los consumidores (Castillo, 2010).

En términos de costo marginal, suscribir un usuario adicional es muy económico para la entidad prestadora del servicio de agua, dado que hay una previa inversión en infraestructura que minimiza los costos de incluir un predio más (Paz, 2017).

Ilustración 1. Estructura del monopolio del agua



Fuente: Elaboración propia con información de Principios de Microeconomía 1991 del autor Gregory Mankiw.

Según la Ilustración N°1 se observa que al Monopolista del servicio de agua al ser el único oferente del mercado debe satisfacer el 100% de la demanda realizada por parte de los consumidores, adicionalmente por ser el único oferente puede influir directamente sobre los precios de mercado sin perder sus demandantes, pero se sabe de antemano que el servicio de agua es un servicio que busca generar bienestar social, por lo cual los cambios en el precio no se pueden ser de forma abrupta. El Ingreso Marginal no es igual al total de la demanda como si se llevaría a cabo en competencia perfecta, por esta razón la línea de ingreso marginal inicia en el mismo punto de la línea de demanda, pero va disminuyendo sobre el eje

horizontal, donde Q_1 es la cantidad que el monopolista va a producir por lo tanto el precio se determina conforme a la curva de demanda en el punto P_1 , cuando el $Img = Cmg$ el monopolista maximiza su ganancias (Mankiw, 1991).

En Colombia el consumo de los usuarios correspondiente a los estratos 1, 2 y 3 es subsidiado por los consumidores correspondientes a los estratos socioeconómicos 5 y 6, los usuarios del agua que pertenecen a áreas comerciales pagan una contribución, por ello este sector de la economía se comporta como un óptimo de Pareto, donde se mejora el bienestar de los estratos bajos y se empeorando el de los estratos altos, capturando el excedente del consumidor de los estratos altos para convertirlos en generando beneficios para la población y para la empresa. (Medina & Morales, 2017) Por el contrario, los usuarios correspondientes al estrato 4 paga los costos referidos a su factura, lo que quiere decir que no recibe subsidios ni realiza contribuciones.

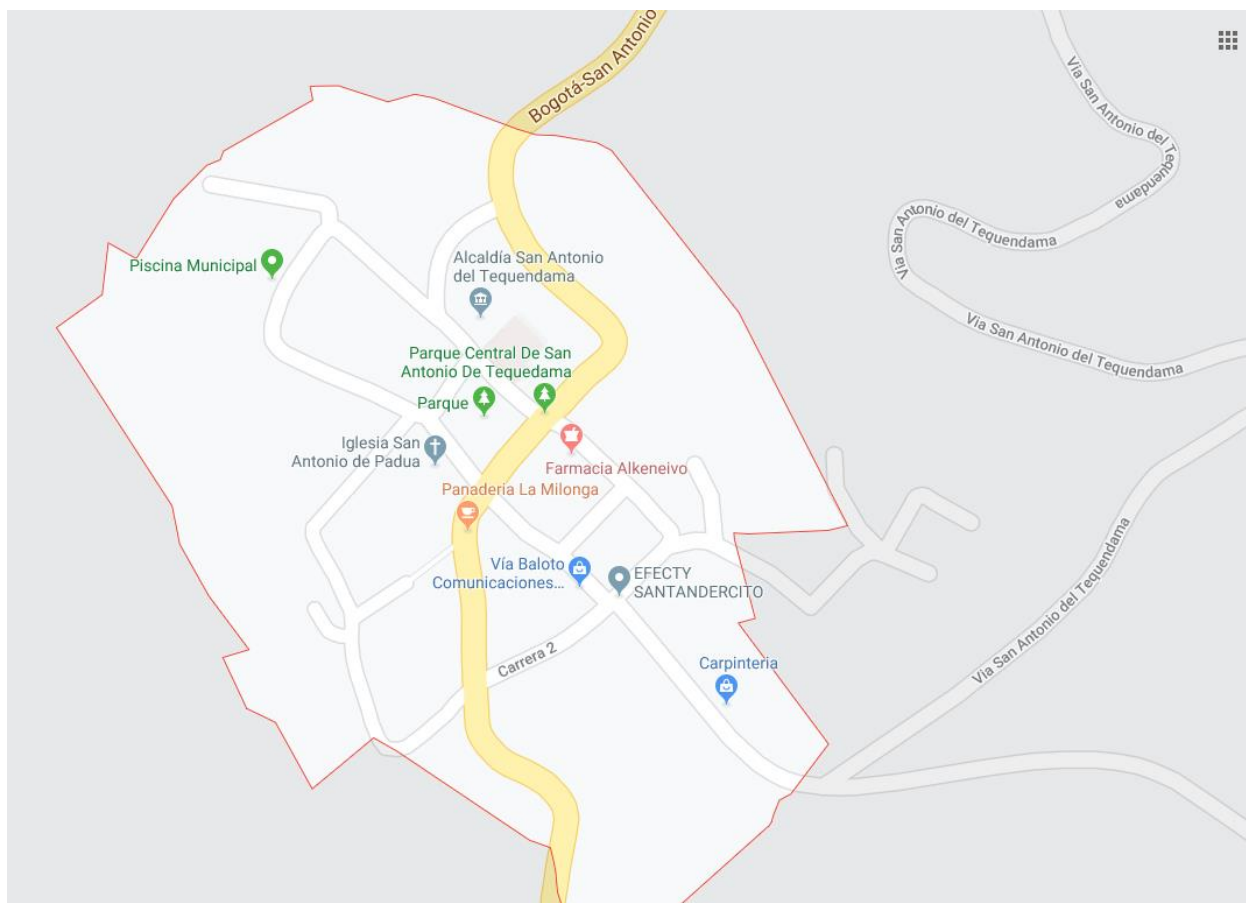
Contexto San Antonio del Tequendama

San Antonio del Tequendama es un municipio ubicado dentro del Departamento de Cundinamarca y a 56 km de la ciudad de Bogotá, fue fundado por Crispulo Corredor el 10 de febrero de 1857, San Antonio del Tequendama obtuvo su nombre oficialmente hasta el 1 de enero de 1986 mediante la ordenanza 026 de 1975 de la Asamblea de Cundinamarca.

Dimensión físico espacial

Geográficamente el municipio de San Antonio del Tequendama está en las coordenadas $4^{\circ} 37' 04''$ de latitud norte y $74^{\circ} 21' 15''$ de longitud oeste, El municipio tiene límites con los municipios de Tena y Bojacá al norte, con el municipio de Bojacá y Soacha al occidente, al oriente colinda con el municipio de el Colegio y al sur con los municipios de Soacha y Granada; está ubicado en la serranía del subía en la cuenca baja del río Bogotá, está localizado en el distrito 18 sector del Tequendama.

Ilustración 2. *Ubicación Geográfica San Antonio Del Tequendama.*



Nota: Alcaldía Municipal de San Antonio del Tequendama.

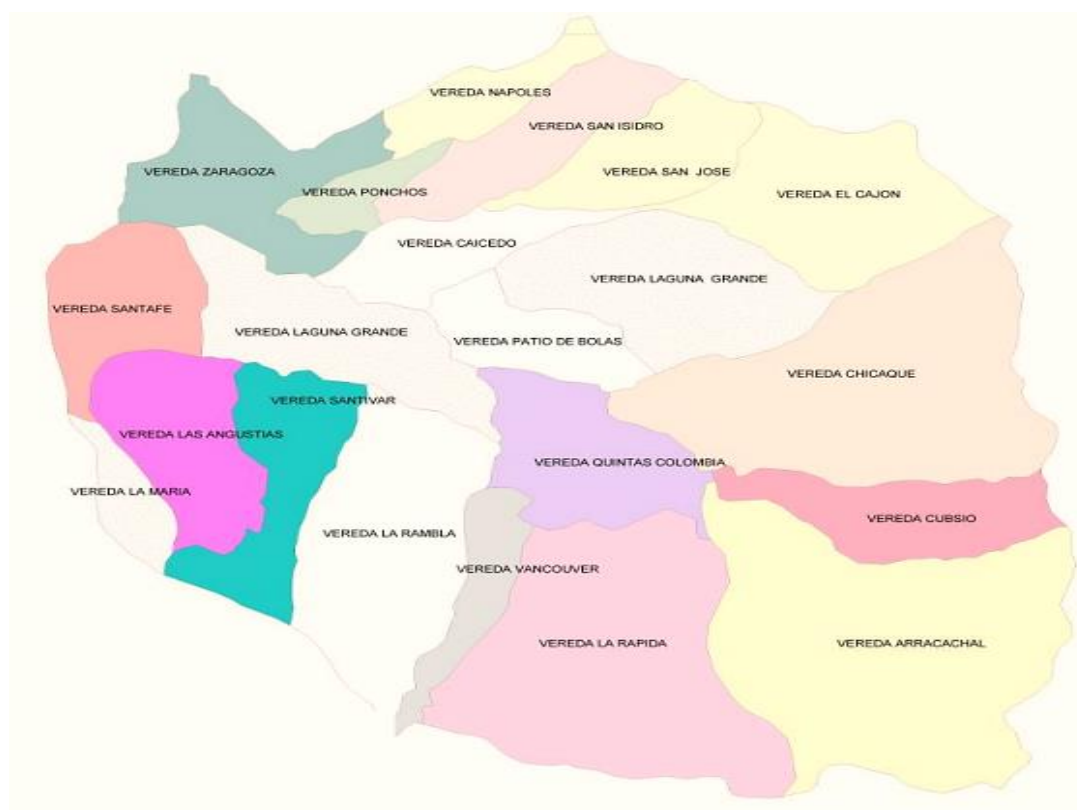
El Casco Municipal se encuentra a 1503 msnm (metros sobre el nivel del mar) y su parte más alta a 1540 msnm y su temperatura promedio es de 18°C (Alcaldia Municipal de San Antonio del Tequendama, 2017).

División Político – Administrativa

San Antonio del Tequendama tiene una extensión total de 82 Km² de los cuales 22 Km² pertenecen al área urbana y 60 Km² al área rural. Cuenta con 24 veredas con en su zona rural descritas a continuación: Quebrada Grande, Santa Fe, La Unión, La María, Santivar, Arracachal, Las Angustias, Chicaque, Laguna Grande, Cubsio, Caicedo, Patio de Bolas,

Vancouver, La Rápida, Nápoles, La Rambla, Sebastopol, Quintas Colombia, El Cajón, San José, Ponchos, San Agustín, Zaragoza y San Isidro.

Ilustración 3. *División Político – Administrativa, San Antonio del Tequendama.*



Nota: PND San Antonio del Tequendama 2016-2019 "Lucho por San Antonio"

"

Su zona urbana está distribuida en la cabecera Municipal integrada por el casco Urbano de San Antonio, en la inspección de Santandercito.

Economía

El municipio de san Antonio del Tequendama cuenta con varios pilares como fuente de recursos y empleo en los que se destaca el cultivo y venta de plantas ornamentales este sector cuenta con varios viveros asentados en el municipio, esta actividad es gran generadora de empleos así como el cultivo de plantas aromáticas como la limonaria,

albahaca y ruda en donde destacan las veredas de Zaragoza, Caicedo, Cubio los cuales se comercializan a nivel nacional e internacional; el otro pilar es el turismo en donde se destaca el zoológico de Santa Cruz y el parque natural Chicaque, también cuenta con festividades importantes como lo es las ferias y fiestas de San Antonio que se realiza en el mes de agosto entre los días del 14 al 17 el cual es un gran atractivo de turistas tanto de Bogotá como de habitantes de municipios aledaños, los otros pilares importantes de la economía de San Antonio son el sector agrícola donde se destaca el cultivo de mora, la ganadería, la porcicultura y piscicultura. (Alcaldía Municipal de San Antonio del Tequendama, 2017)

Entorno medioambiental

El municipio cuenta con una temperatura promedio de 18° C, el régimen de lluvias en el municipio oscila en torno a 900 y 1700 mm en las temporadas de lluvias de abril- marzo y octubre-diciembre, el municipio también posee 214 especies de aves según la Asociación bogotana de ornitología, también cuenta con gran variedad de mamíferos entre los que destacan el oso de anteojos, venados, zarigüeyas, micos nocturnos entre otros y en cuestión de recursos forestales en la zona se pueden encontrar especies de árboles nativos como guayabos, guamos, cucharos, ocobos y árboles frutales entre otros (Alcaldía Municipal de San Antonio del Tequendama, 2017).

Actualmente el municipio de San Antonio del Tequendama cuenta con importantes atractivos turísticos de interés ambiental de los cuales se destacan:

- Zoológico de Santa Cruz: fue fundado por Gonzalo Chacón Rueda el 3 de mayo de 1974, el zoológico protege la vida de mamíferos, aves y reptiles, el zoológico también se involucra en la preservación de la fauna local desde 1994 y forma parte de la asociación Latinoamericana de parques zoológicos y acuarios (ALPZA) desde el 2003.
- Parque Natural Chicaque: es de carácter privado el cual fue declarado como parque en el año de 1991, este parque está ubicado a aproximadamente a 30 minutos de la

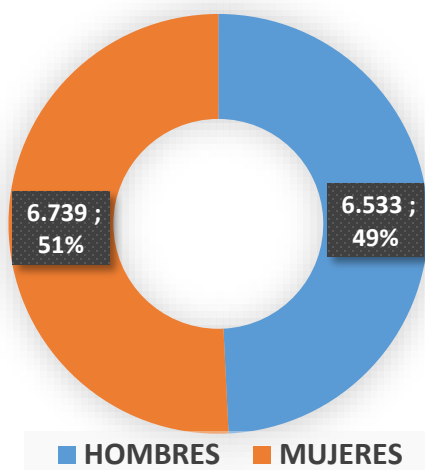
cuidad de Bogotá, cuenta con una extensión de 300 hectáreas verdes en las cuales hay 18 kilómetros de senderos ecológicos en donde se encuentran distintas actividades y servicios como lo son restaurantes, cabalgatas, tirolesa y arborismo entre otras.

- Parque Orquídeas del Tequendama: Este parque es una entidad no gubernamental sin ánimo de lucro, está ubicado a 45 minutos de Bogotá, este parque es de carácter científico- cultural el cual está orientado a promover el turismo ecológico.

Población

Con 24 veredas en su zona rural y urbana, San Antonio del Tequendama está distribuido por la cabecera municipal que está integrada por la cabecera de San Antonio y la inspección de Santandercito.

Grafico 1. *Población desagregada por sexo*



Fuente: Datos Obtenidos de Ofical de Planeación municipal 2016 y DANE - Proyecciones de población – 2018. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

Mediante la representación de datos de la Gráfica 1 se puede observar que aunque la mayor parte de población corresponde a género Femenino, la diferencia es mínima entre los dos géneros.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

34

Tabla 4

Distribución de la población por veredas de San Antonio Del Tequendama

VEREDA	POBLACIÓN TOTAL	HOMBRES	MUJERES
SAN ANTONIO	668	309	359
SANTANDERCITO	899	429	471
PUEBLO NUEVO	175	89	85
NAPOLES	320	159	161
PONCHOS	248	130	117
SEBASTOPOL	60	26	33
SAN ISIDRO	175	89	85
SAN JOSE	243	133	111
ZARAGOZA	402	220	183
CAICEDO	285	146	139
EL CAJON	169	88	81
LAGUNA GRANDE	690	312	379
CHICAQUE	732	366	367
CUSIO	274	133	141
ARRACACHAL	1.024	485	538
LA RAPIDA	484	250	235
LA RAMBLA	1.048	504	544
SANTIVAR	956	498	457
VANCUVER	651	333	319
LA MARIA	387	195	192
LAS ANGUSTIAS	1.194	596	598
QUEBRADA GRANDE	407	201	205
SANTA FE	201	101	100
QUINTAS COLOMBIA	987	454	533
PATIO DE BOLAS	593	287	307
TOTAL	13.272	6.533	6.739

Fuente: Datos Obtenidos de Oficinal de Planeación municipal 2016 y DANE - Proyecciones de población – 2018. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

La Tabla N°4 refleja la distribución de la población del municipio por vereda y genero realizadas por DANE en el año 2018, donde se evidencio que San Antonio del Tequendama conto con una población de 13.272 Habitantes, al comparar con el año 2017 fueron 13.209 Habitantes según el SISBEN en 2017, con lo cual se ve un incremento poblacional de 63 Habitantes de un año a otro para una tasa de crecimiento de población del 0,5% anual.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

35

Tabla 5

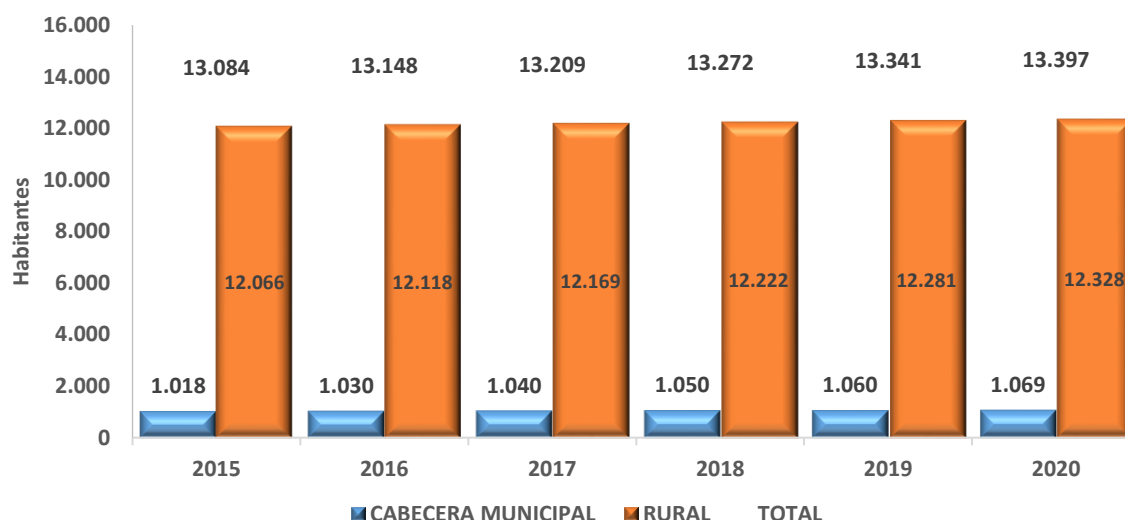
Distribución por edad y sexo

GENERO	2015	2016	2017	2018	2019	2020
HOMBRES	6.458	6.484	6.512	6.533	6.565	6.587
MUJERES	6.626	6.664	6.697	6.739	6.776	6.810
TOTAL	13.084	13.148	13.209	13.272	13.341	13.397

Fuente: Datos Obtenidos de Ofical de Planeación municipal 2016 y DANE - Proyecciones de población – 2018. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

En la Tabla N°5 se logra observar que el crecimiento poblacional proyectado en el municipio de San Antonio del Tequendama, no tiene una proyección exponencial marcada, ya que según la tabla anterior se logra observa que para el año 2020 la población aumentara únicamente el 0,004%.

Grafico 2. Distribución por localización



Fuente: Datos Obtenidos de Ofical de Planeación municipal 2016 y DANE - Proyecciones de población – 2018. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

Como evidencia el Gráfico 2, la mayoría de la población del municipio se encuentra en el sector rural con un 92% mientras que la población urbana se encuentra en el 8% restante, lo

que debe reflejarse en las acciones que se planteen llevarlas al área rural, buscando reducir las brechas de desigualdad entre lo urbano y lo rural en cuanto acceso a derechos.

Recursos hídricos

San Antonio el Tequendama hace parte de la cuenca baja del Río Bogotá, por lo que recibe el producto que traen consigo la aguas contaminadas. Además cuenta con las Micro Cuencas de la Quebrada Grande, Barilice, Los Cristales, La Zunia, Juan Largo, La Playa y otra cantidad de pequeños afluentes que reducen su cauce en verano. La contaminación de las fuentes hídricas es muy grave y se genera gracias a la mala disposición de residuos sólidos, de vertimientos de aguas residuales generadas por las viviendas (caso particular Quebrada La Cuy), vertimientos provenientes de la producción pecuaria, Quebrada Barilice, Cuy, Quebrada Grande, La Zunia principalmente ganadera y avícola, en donde se vierten residuos líquidos y algunos sólidos a fuentes de agua directa y al suelo, lo que ha producido contaminación de aguas subterráneas; contaminación físico química y microbiológica por vertimientos de agentes patógenos, también se presenta inadecuada utilización técnica de materia orgánica animal que se produce (Alcaldía Municipal de San Antonio del Tequendama, 2017).

En la parte alta de las veredas de Cubsio, Chicaque, Arracachal, La Rápida, La Rambla, Santivar, Laguna Grande y El Cajón, ubicadas por encima de los 1600 m.s.n.m., presenta una zona amplia de nacederos algunos de los cuales están total o parcialmente desprotegidos, así como de las riveras de las Quebradas que pasan por las diferentes, entre las cuales se tiene por ejemplo: El Carmen que abastece el acueducto de la cabecera Municipal; La Zunia el Acueducto de Ponchos, Nápoles y Sebastopool y el acueducto de San José; La San Juana y la Cuy abastecen las veredas de Laguna grande y El Cajón; La de Cerro Cotudo, el acueducto de Arracachal, Quebrada Grande abastece el de Pueblo Nuevo, Santivar Bajo, parte de La Rambla baja y alta, Piedra Azul y Santa fe; La Varilice el de Santivar alto, los Naranjos, La María, Las Angustias, parte de Pradilla y Santivar alto; Los Cristales la Inspección de Santandercito, La Rambla y San Antonio; el de Camagotes que abastece el de Chicaque; La Playa el de Chicaque y Patio de Bolas, La Junca el de Pradilla, La María y los Naranjos; otras

quebradas son las de Juan Largo, Las Quinas, las Palmeras, Agua Blanca, el nacedero El Chorro Ortiz y el nacedero de Imbache.

Uno de los principales problemas es la cobertura del agua, donde el déficit procede por el desperdicio, deforestación y la informalidad de cómo es generado el abastecimiento. En la Quebrada La Cuy se presenta un caso extremo en el uso irracional del agua en la cual en un tramo entre el cauce con la vía El Cajón, Laguna Grande y la vía San Antonio - Puerto Araujo hay 200 mangueras extrayendo agua para usos agropecuarios (Alcaldía Municipal de San Antonio del Tequendama, 2017).

Servicios públicos

La eficiente prestación de los servicios públicos están contemplados en el Plan de Ordenamiento Territorial como uno de los lineamientos para atacar la pobreza multidimensional y difuminar la brecha de inequidad social, planteando que el acceso al agua potable, es la fuente de salubridad en el municipio.

Servicio de acueducto

En el Municipio el servicio de acueducto se presta a través de dos tipos de organizaciones, en el sector rural como progresar S.A. E.S.P principal empresa prestadora de servicios de acueducto, aseo y alcantarillado y centros poblados bajo el manejo de las Asociaciones de Usuarios como entidades sin ánimo de lucro, y en el Casco Urbano de San Antonio el Municipio tiene la responsabilidad como prestadora directo del servicio. El agua potable es ofrecida únicamente por acueducto urbano, beneficiando a cerca de 280 familias. Las demás entidades y organizaciones carecen del sistema de potabilización, sin embargo en la actualidad se están adelantando obras civiles para la optimización de la planta de tratamiento del Casco Urbano, de la Vereda Arracachal y a más de 5 veredas que afectara la puesta en marcha para finales del 2019 por medio del acueducto Agua santa E.S.P ubicado en la vereda la unión (Alcaldía Municipal de San Antonio del Tequendama, 2017).

Servicio de alcantarillado

El Municipio cuenta con red de alcantarillado en Casco urbano, Inspección de Santandercito y Quintas Colombia Parte Alta, con un cubrimiento para cerca de 500 viviendas. En el Plan Maestro de Alcantarillado se formularon los proyectos para la Construcción de los Colectores y PTAR de los Cascos Urbanos los cuales ya están contruidos y funcionando; los Colectores para los Centros Poblados de Bellavista, Puerto Rico y Pueblo Nuevo, (Santivar Alto, Santivar Bajo, Las Angustias, Pueblo Nuevo, Santafé y Quebrada Grande) proyectos que se encuentran en la etapa de gestión de recursos.

Concesión de acueductos veredales

Según la Corporación Autónoma Regional (CAR) autoridad nacional encargada de otorgar licencias ambientales, afirma que la concesión de aguas superficiales se da a partir del derecho común del aprovechamiento del agua para fines como abastecimiento doméstico, riego, abrevaderos explotación minera recreación y deporte entre otros. (CAR,2019)

La base legal de la concesión de aguas, se encuentra contemplado en la ley 95 de 1993, Decreto 1541 de 1978 en el cual afirma que el dominio y aprovechamiento del agua debe estar ligado a la generación de desarrollo humano, económico y social creando escenarios en los que la comunidad se vea altamente beneficiada. (Ministerio de la protección social Ministerio de Agricultura, Decreto 1541 art 1,2 y3, 2007).

Así mismo plantea que la entidad prestadora del servicio debe velar por el cuidado de los recursos relacionados con el agua, garantizar la conservación de las fuentes hídricas y ofrecer disponibilidad permanente del recurso hídrico a la comunidad.

El acueducto Agua Santa E.S.P. hace aproximadamente 30 años cuenta con la concesión de una fracción del cauce del afluente hídrico Quebrada grande, y así mismo en la actualidad se encuentra realizando proyectos de reforestación con vegetación nativa, alrededor del recorrido de Quebrada grande con el ánimo de conservar el afluente hídrico y con ello garantizar la prestación del servicio continuo a los más de 600 predios suscritos y ampliar la

capacidad de prestación del servicio a los futuros suscriptores que quieran hacer parte de la familia Agua Santa E.S.P.

Acueducto veredal Agua santa E.S.P.

La Asociación de Usuarios del Acueducto las Angustias - Santafé del municipio san Antonio del Tequendama Departamento de Cundinamarca E.S.P. conocida como Agua Santa E.S.P. es una empresa municipal de carácter comunal que nace aproximadamente hace treinta años como respuesta a las necesidades de la población de las veredas (Santivar Alto, Santivar Bajo, Las Angustias, Pueblo Nuevo, Santafé y Quebrada Grande) por acceder al servicio de acueducto; en la actualidad este ente territorial brinda cobertura aproximadamente al 80% de la población total de estas veredas (La Asociación de Usuarios del Acueducto las Angustias - Santafé del municipio san Antonio del Tequendama Departamento de Cundinamarca E.S.P. , 2019).

Ilustración 4. *Estudiantes Universidad Santo Tomas y Fontanero de Agua Santa ESP.*



Nota: Foto tomada en la Bocatoma del Acueducto de Aguasanta ESP

En la actualidad, su sede administrativa está ubicada a la entrada de la vereda la Unión y su sede operativa se encuentra en la vereda Santivar alto, en donde se toma el agua de Quebrada

grande un afluente hídrico que nace en la reserva natural Peñas blancas del Municipio de San Antonio del Tequendama y a través de una bocatoma se recopila el líquido se le realiza el proceso de tratamiento de manera artesanal a través de la filtración con arena y posteriormente se direcciona hacia los predios subscritos al acueducto.

Ilustración 5. *Bocatoma Acueducto Agua Santa ESP.*



Nota: Foto tomada en la Bocatoma del Acueducto de Aguasanta ESP

Este acueducto cuenta con un número total de 10 empleados entre los cuales se encuentra el presidente, el vicepresidente, el Revisor fiscal, el Tesorero, la secretaria, los vocales y los fontaneros cuya principal labor en conjunto, es la de prestar el servicio de acueducto y alcantarillado, alrededor de 643 predios, lo cual quiere decir que el servicio brindado por este acueducto, beneficia alrededor de 5.000 habitantes de San Antonio del Tequendama demostrando un gran compromiso con la sostenibilidad ambiental, económica y social de la región.

El acueducto Agua Santa E.S.P es pionero en la Región en responsabilidad ambiental, ya que ha contribuido a reforestar alrededor de 748 hectáreas en la ronda de los afluentes hídricos en los cuales el acueducto tiene influencia, adicionalmente, implementa buenas prácticas para la recuperación de afluentes contaminados en la zona a través de la ejecución del proyecto “*Plan Maestro de Alcantarillado y Saneamiento*” en el cual se plantea la realización de

nuevos estudios de factibilidad a diferentes fuentes hídricas del territorio, para mejorar la oferta de agua y se plantea la implementación de nuevas tecnologías para el adecuado tratamiento de las aguas residuales.

Diversidad de usos del agua ofertada por Agua Santa E. S. P.

En las veredas a las cuales el Acueducto Agua Santa E.S.P. presta el servicio de acueducto y alcantarillado, se ha observado que la población ha destinado el agua a diversos usos, en los que se incluyen, consumo humano, consumo animal, actividades económicas y recreativas; de lo cual se presume que la irrigación de cultivos y uso de agua para piscinas son actividades que generan un mayor uso del recurso hídrico como lo muestra la Tabla N°6.

Tabla 6.

Tarifa por Nivel de uso aplicada en el Acueducto Agua Santa E.S.P.

<i>Discriminación de uso</i>	<i>Tipo de derecho</i>	<i>Tarifa</i>
1.1	Pedios que tiene derecho pero están deshabitados	\$ 7.000
1	Pedios de áreas rurales y primeros suscriptores	\$ 13.500
2	Pedios con más de tres ramificaciones del servicio	\$ 21.000
3	Fincas grandes de descanso, tipo condominios	\$ 26.000
3.1	Dos pedios que tiene un solo derecho	\$ 28.000
4	Casas con Piscinas y balnearios	\$ 35.000
6	pedios destinados a cultivos y viveros	\$ 120.000

Fuente: Datos Obtenidos en información suministrada por el Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

El riego de cultivos es importante, ya que garantiza la soberanía alimentaria de la región y las piscinas son un gran atractivo turístico de la zona, que garantiza ingresos para el municipio, pero surge un conflicto de intereses entre los que quieren agua potable para el consumo doméstico y los que no necesitan agua con tratamiento previo para sus actividades económicas lo acrecentaría sus costos de producción.

Según el informe sobre conflictos asociados al uso del agua en América Latina presentado por la CEPAL, “La competencia entre los usos agrícola, industrial y doméstico está entre los principales factores de generación de Conflictos por el Agua entre los medios urbano y rural” (Bautista, 2015, pág. 15). En la actualidad, el servicio de agua y alcantarillado prestado, es facturado por su nivel de uso y no por la cantidad de metros cúbicos consumidos porque no hay micro medidores en funcionamiento, en este momento se encuentran en la fase de instalación lo que demuestra que en este momento se está aplicando una medida proteccionista del recurso para contrarrestar la imposibilidad de tomar información sobre el consumo.

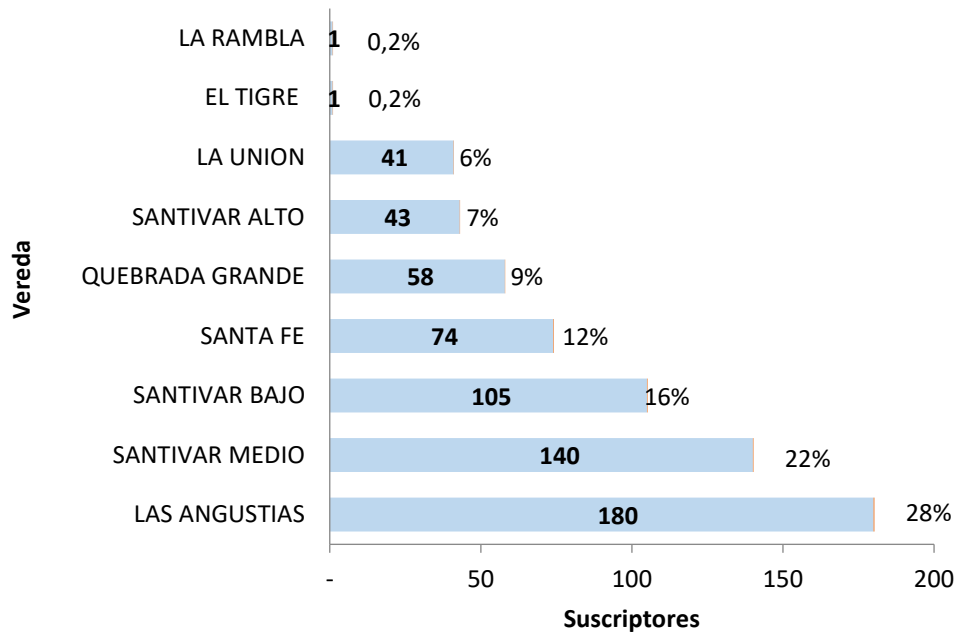
Planteando el escenario de usos del agua, se logra observar que hay una amplia variedad de demandantes, en los que si bien se debe priorizar el agua para consumo humano, no se debe desconocer los sectores que al generar empleo y comercializar productos propios de la región, jalonan la economía del municipio.

Análisis descriptivo de la facturación del acueducto

El acueducto de Agua Santa E.S.P. a cierre del mes de junio 2019 estaba compuesto por un total de 643 suscriptores, la composición de género de sus suscriptores está dada por 65% hombres (448 suscriptores) y 35% mujeres (225 suscriptoras).

El Grafico 3 muestra la cobertura del acueducto se hace presente en 7 veredas donde la mayor concentración de suscriptores se encuentra en la vereda las Angustias con un 28% equivalente a 180 Suscriptores, le sigue la Santivar Medio con un 22% equivalente a 140 suscriptores, luego Santivar Bajo con 105 suscriptores abarcando 16%, Santafé con 74 suscriptores representando el 12%, Quebrada Grande con 58 suscriptores componen el 9%, Santivar Alto con 43 suscriptores el 7%, La unión con 41 suscriptores el 6% y en la actualidad se está incursionando en las veredas El Tigre y la Rambla con 1 suscriptor cada una con una participan de 0,4% entre las dos.

Grafico 3. Cobertura Veredal por Suscriptores



Fuente: Datos Obtenidos en información suministrada por el Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

Ingresos operacionales del acueducto

El acueducto cuenta con un sistema de tarifas dado por el nivel de uso (NU) que los suscriptores le dan al agua que reciben, este nivel de uso es fijado por el acueducto de acuerdo a una evaluación subjetiva en cada predio por la utilización del servicio.

La Tabla N°7 y la Grafica 4 evidencian los 7 niveles de uso, los cuales van desde el nivel de uso 1 con una tarifa bimestral de \$13.500 la cual aplica a 364 suscriptores (57% del total de suscriptores) que le generan al acueducto un recaudo bimestral de \$4.914.000 lo que representa el 43% del ingreso total por bimestre; como segundo nivel de uso está el 1,1 con una tarifa bimestral de \$7.000 en la que están 7 suscriptores (solo el 1% del total de suscriptores) los cuales generan un recaudo bimestral de \$49.000 que solo es el 0,4% del ingreso total del por bimestre; el tercer nivel de uso es el 2 el cual está conformado por 228 suscriptores (35% de del total suscriptores) los cuales tienen una tarifa de \$21.0000

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

44

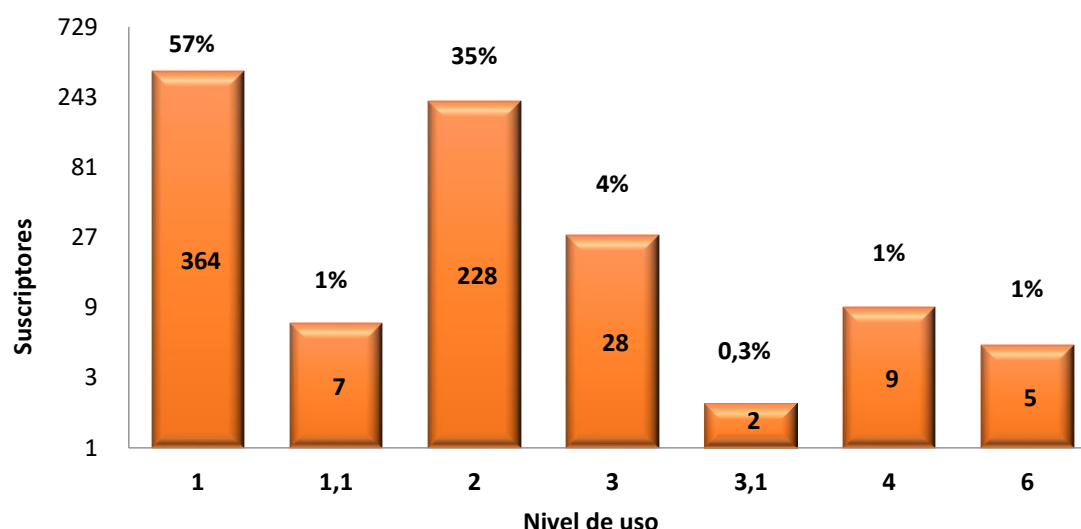
bimestrales y representan un ingreso bimestral de \$4.788.000 lo que compone el 42% del ingreso total por bimestre; el cuarto nivel de uso es el 3 que impacta a 28 suscriptores (4% del total suscriptores) con una tarifa de \$26.000 bimestrales, siendo este el tercer nivel de uso que más dinero recauda por bimestre con un porcentaje de 6% del total del ingreso representado por \$728.000 por bimestre; el quinto nivel de uso es el 3,1 que corresponde a solo 2 suscriptores los cuales tienen una tarifa bimestral de \$28.000 y generan un ingreso bimestral de \$56.000; el sexto nivel de uso es el 4 con una tarifa bimestral de \$35.000 la cual es cobrada a 9 suscriptores y genera ingresos por \$315.000 bimestrales y por último el nivel de uso 6 el cual es cargado a 5 suscriptores que representan \$600.000 por bimestre.

Tabla 7
Tarifario Bimestral

<i>Nivel de uso (NU)</i>	<i>Suscriptores</i>	<i>% Suscriptores por NU</i>	<i>Tarifa bimestral</i>	<i>Recaudo bimestral</i>	<i>% participación en recaudo</i>
1	364	57%	\$ 13.500	\$ 4.914.000	43%
1,1	7	1%	\$ 7.000	\$ 49.000	0%
2	228	35%	\$ 21.000	\$ 4.788.000	42%
3	28	4%	\$ 26.000	\$ 728.000	6%
3,1	2	0,3%	\$ 28.000	\$ 56.000	0%
4	9	1%	\$ 35.000	\$ 315.000	3%
6	5	1%	\$ 120.000	\$ 600.000	5%
	643	100%		\$ 11.450.000	100%

Fuente: Datos Obtenidos en información suministrada por el Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

Grafico 4. *Suscriptores por nivel de uso*

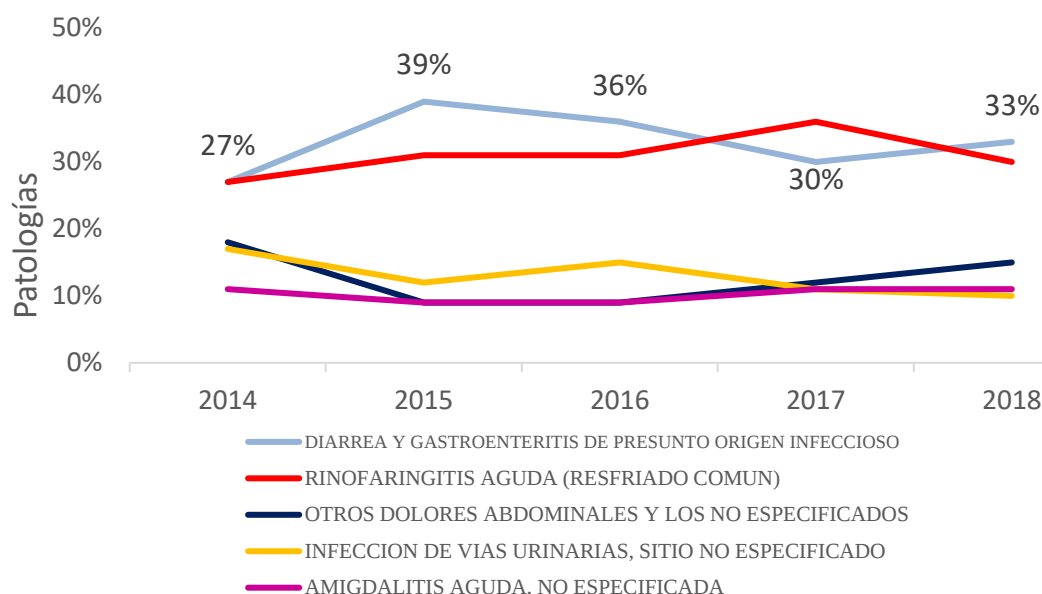


Fuente: Datos Obtenidos en información suministrada por el Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

Calidad actual del agua ofrecida por el Acueducto Agua Santa E.S.P.

Según la Gráfica N°5 y Tabla N°8, basadas en información brindada por el Hospital de San Antonio del Tequendama en los Últimos cinco años una de las principales consultas al médico de los habitantes del municipio es la de Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso lo cual se presume que la primer causa de esta enfermedad es el consumo de alimentos en mal estado o beber agua sin tratamiento previo de potabilización, para el año 2018 El hospital de San Antonio del Tequendama, atendió a un total de 592 casos cuya población más afectada por esta patología con un 36% fueron los infantes entre 0 y 14 años y las consultas realizadas fueron más frecuentes en mujeres con un 52% con relación a los hombres que por esta patología consultaron un 48%.

Grafico 5. Morbilidad San Antonio del Tequendama años 2014-2018



Fuente; basado en datos Obtenidos de Hospital Municipal de San Antonio del Tequendama 2019. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

Tabla 8

Porcentaje de Morbilidad San Antonio del Tequendama años 2014-2018

Años	Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	Rinofaringitis aguda(Resfriado común)	Otros dolores abdominales no especificado	Infección de vías urinarias, sitio no especificado	Amigdalitis aguda no especificada
2014	27%	27%	18%	17%	11%
2015	39%	31%	9%	12%	9%
2016	36%	31%	9%	15%	9%
2017	30%	36%	12%	11%	11%
2018	33%	30%	15%	10%	11%

Fuente: Datos Obtenidos en información suministrada por el Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.)

En la actualidad el proceso de potabilización del agua en el Acueducto Agua Santa E.S.P, es totalmente artesanal por el método de filtración lenta en arena, sin embargo, a partir de un análisis fisicoquímico realizado por ANALQUIM LTDA al afluente hídrico Quebrada

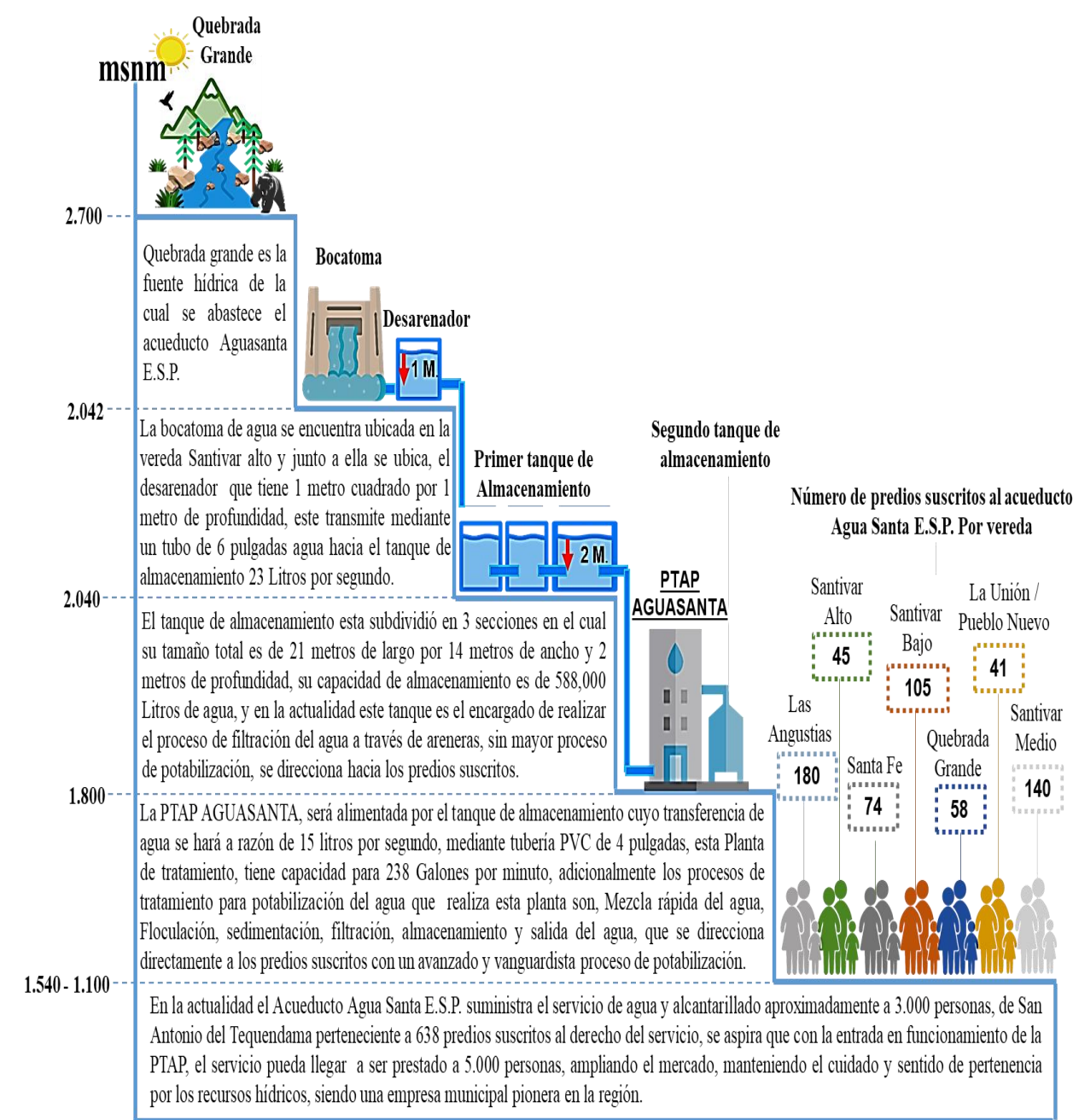
grande, a solicitud del Acueducto Agua Santa E.S.P. sobre calidad del agua para consumo humano en el año 2016, a pesar de ser una fuente hídrica de origen natural se encontró sorpresivamente presencia de sales de fosfatos y bacterias de Coliformes puntualmente el microorganismo E. coli, una bacteria altamente contaminante del agua, que puede ocasionar enfermedades gastrointestinales en las personas; por ello la Corporación Autónoma Regional (CAR) informo al Acueducto Agua Santa E.S.P. de la obligación de cambiar las practicas artesanales de potabilización por procesos técnicos más avanzados que garanticen la calidad del recurso.

Las medidas que el acueducto Agua Santa E.S.P. tomo frente a esta problemática, fue la de prohibir la entrada de visitantes a la reserva natural Peñas, ya que el turismo ecológico realizado en la zona no estaba siendo amigable con el medio ambiente; adicionalmente se empezó a gestionar con entidades dedicadas a la impulso de causas sociales, la opción de instalar una planta de tratamiento que logre cumplir con las exigencias propuestas por la CAR, llegando hasta la puerta del Club Rotario de Zipaquirá, quienes se interesaron por el proyecto y en este momento se encuentran en la fase final de instalación y puesta en marcha de la Planta de tratamiento de agua potable para el Acueducto veredal Agua Santa E.S.P.

Inversión en el sistema de agua potable del Acueducto Agua Santa E.S.P.

En un predio de media fanegada o 40 metros cuadrados, propiedad del acueducto Agua Santa E.S.P. se está llevando a cabo la instalación de la planta de potabilización del agua para consumo humano, gracias a la donación de la PTAP, realizada por el Club Rotario, siendo este ente una red internacional con sede en el municipio de Zipaquirá, que se enfoca en el impulso de diferentes causas sociales, está llevando a cabo la instalación de una planta de tratamiento de potabilización para mejorar la calidad y distribución del agua, que es ofertada por este acueducto veredal, la cual beneficiara inicialmente alrededor de 5.000 personas (La Asociación de Usuarios del Acueducto las Angustias - Santafé del municipio san Antonio del Tequendama Departamento de Cundinamarca E.S.P. , 2019).

Ilustración 6. Cadena de captación, tratamiento y distribución del recurso hídrico al cual se desea llegar en el acueducto Agua Santa E.S.P.



Fuente: Datos Obtenidos de Ofical del Club Rotario de Zipaquirá –Estructura PTAP– 2019. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

Complementario al tratamiento que se realiza actualmente al agua del Acueducto Agua Santa E.S.P, llega la (PTAP), una planta de tratamiento que está construida con fibra de vidrio reforzada con poliéster, dado que es son materia anticorrosivo, diseñada para pequeñas comunidades acta para un Caudal de 0,3 A 25 M³ / H (1,32-110 Good Manufacturing Practice); con 5 metros de diámetro, cuyos procesos llevados a cabo son, la mezcla rápida del agua con los químicos de tratamiento que son cloro, sal de aluminio y un alcalinizante como lo es la soda caustica, el carbonato de calcio o el carbonato de sodio, según la necesidad; seguidamente ha realiza el proceso de floculación que facilita la separación de partículas contaminantes del agua, seguida por la sedimentación, que es el proceso de separación de materiales pesados que contenga el agua, luego el agua para por continua por el paso de filtración por arena de diferentes tamaños y finalmente, se direcciona el agua hacia el segundo tanque de almacenamiento y/o salida de agua tratada, directamente hacia los predios suscritos. (La Asociación de Usuarios del Acueducto las Angustias - Santafé del municipio san Antonio del Tequendama Departamento de Cundinamarca E.S.P. , 2019).

Ilustración 7. *Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) del Acueducto Aguasanta ESP.*



Nota: Foto tomada en el Acueducto de Aguasanta ESP a la PTAP Donada por los Clubes Rotarios Belleveu Breakfast, Bogotá Chicó y Zipaquirá

Perspectiva del agua Para Agua Santa E.S.P.

Dentro de la visión del Acueducto Agua Santa E.S.P. para los próximos años, se encuentra en mayor medida, que el radio de concentración de potabilidad del agua llegue a beneficiar alrededor de 13.000 personas logrando duplicar la cantidad de derechos vendidos y los suscriptores del acueducto generando de esta manera sentido de pertenencia por parte de las personas que ingresen a ser parte de la familia Agua Santa E.S.P. (La Asociación de Usuarios del Acueducto las Angustias - Santafé del municipio san Antonio del Tequendama Departamento de Cundinamarca E.S.P. , 2019).

Se plantea técnicas de aprovisionamiento como la recolección de aguas lluvias y el uso de una tubería alterna con agua destinada para riego, con el fin de que los costos de producción no aumente con el ánimo de que no se comprometa la diversificación de cultivos y los ingresos de los agricultores.

Al optimizarse la productividad de la Planta Aguasanta E.S.P. se plantea posibles estrategias para vender agua en bloque a los municipios aledaños, como es el caso del municipio de la Mesa Cundinamarca, que si bien es un municipio conocido por sus atractivos turísticos, la capacidad de suministro del agua a su población es muy baja, ya que carece de afluentes hídricos aptos para esta labor, sumado a la falta de infraestructura que limita la oferta del recurso (La Asociación de Usuarios del Acueducto las Angustias - Santafé del municipio san Antonio del Tequendama Departamento de Cundinamarca E.S.P. , 2019).

Finalmente el Acueducto Agua Santa E.S.P. busca ser pioneros en la región a partir la aplicación de talleres a la comunidad, sobre el manejo ambiental de los recursos hídricos, para la adecuada gestión de los mismos por parte de la población.

Capítulo II - Metodología

La metodología utilizada para el presente proyecto está enmarcada en el método de Investigación, Acción y Participación (IAP), con un enfoque social y analítico mediante el uso de la estadística descriptiva.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

51

Se visitara el acueducto Agua Santa E.S.P. donde se realizara un reconocimiento de campo, conociendo la infraestructura, el diseño del servicio ofertado a los suscriptores, el método de discriminación tarifaria y su respectivo cobro por el servicio que presta el acueducto.

Además se realizaran reuniones con el Club rotario de Zipaquirá quienes donaran la Planta de Tratamiento al acueducto, para conocer las características de la PTAP y su radio de alcance en pro del beneficio de la comunidad.

Se le solicitara la facturación al acueducto donde se encontrara el número de suscriptores, la ubicación de los predios. Con la información suministrada por la facturación del acueducto, se visitarán algunos suscriptores de las veredas para tener un acercamiento conocer de primera fuente la percepción con respecto del acueducto.

Se solicitara información al hospital municipal de San Antonio del Tequendama sobre los casos de morbilidad de los últimos 5 años, lo que se relacionara con la calidad del agua que se consume en San Antonio del Tequendama.

Mediante la información suministrada por el acueducto se analizaron las tarifas de acuerdo a la estratificación dada por Agua Santa E.S.P. para la facturación bimestral realizada en los meses de Mayo-Junio de 2019; el respectivo análisis nos permitió conocer la discriminación de la población por niveles de uso.

A partir de los planteamientos realizados por los postulados del modelo de valoración contingente, se construirá un cuestionario, que evalúe variables socioeconómicas, que nos ayuden a determinar la DAP de los suscriptores del Acueducto, este se elaborara en acompañamiento del Laboratorio de Estadística de la Universidad Santo Tomas y de la Junta administrativa del Acueducto Agua Santa E.S.P.

Cuando se tenga el formato definido de la encuesta ya aprobado por la Junta administrativa del Acueducto Agua Santa E.S.P, se utilizó el sistema de distribución de la facturación del acueducto correspondiente al tercer bimestre del 2019.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

52

Se elaboraron urnas para la recolección de las encuestas y se pondrán en las 3 oficinas de la Cooperativa AVP ubicadas en el municipio de San Antonio del Tequendama en las veredas de San Antonio, Santandercito y Pradilla; la cooperativa se encarga de realizar el recaudo de lo facturado por el acueducto cada bimestralmente y una urna en las oficinas del Acueducto Agua Santa E.S.P. ubicado en la unión, donde los suscriptores pueden depositar las encuestas sin haber realizado el pago del recibo. Por lo anterior se les brindará capacitación a los empleados de la cooperativa sobre cómo guiar a los suscriptores en el diligenciamiento de la encuesta.

Luego del vencimiento de la facturación, se recogen las encuestas diligenciadas y se sistematizan a través de una hoja de cálculo de tal manera que se permita el manejo de los datos y análisis de los mismos. Se realizó una encuesta tipo censo dirigida a todos los suscriptores del acueducto, sin embargo al no ser contestada por el 100% de la población y obteniendo 278 encuestas contestadas se verificó la significancia de estas para el estudio a través de la identificación del tamaño muestra.

La fórmula de tamaño muestra para muestras finitas, es empleada principalmente en investigaciones cuya herramienta de recolección de datos, es a través de encuestas, ya que mediante esta fórmula se logra determinar si la muestra obtenida es representativa o no.

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2 (N - 1) + z^2 * p * q}$$

N = Total de la población

n = Muestra poblacional

p = Probabilidad a favor

q = Probabilidad en Contra

z = Nivel de confianza

Método de valoración contingente

El presente trabajo de investigación se analizo mediante el método de Valoración contingente (MVC), el cual consistió en la aplicación de encuestas a los consumidores del servicio de agua que provee el Acueducto Agua Santa E.S.P. con lo cual se buscó plantear un escenario hipotético para la toma de decisiones que implicara una mejora en la calidad y potabilidad del agua suministrada, para este recurso no mercadeable a través del estimador Logit.

Dentro de las ventajas más representativas de la aplicación de este método, se encontró que es un método de aplicación directa que permitió la toma de información, principalmente desde la fuente o población objetivo y apporto información sobre el valor de uso y no uso del recurso hídrico y en cuanto a sus desventajas se evidencio que el individuo no siempre revela sus preferencias, dado que en muchas ocasiones consideraron que a través de sus respuestas podían influir directamente sobre la decisión final que se tomada sobre las preguntas puestas a consideración y en algunas ocasiones las personas encuestadas no tienen incentivos a responden con respuestas correctas.

El modelo de valoración contingente propone unos paso para su correcta aplicación: comenzando por Trasladar el cambio hipotético de bienestar a una pregunta o varias preguntas, luego realizar un cuestionario totalmente explícito que refleje la descripción del bien que se está evaluando incluyendo atributos asociadas a su servicio, posteriormente a través de grupos focales socializar el cuestionario y por último determinar el procedimiento de aplicación del cuestionario.

La medición del bienestar de la prestación del servicio del bien no mercadeable, plantea un escenario de un suscriptor representativo con preferencias e ingresos en el cual busca maximizar su utilidad frente a una restricción representada:

$$U(x_1, \dots, x_n; q) \text{ y } p \cdot x = \sum_{i=1}^n p_i \cdot x_i$$

X_n = Son los bienes

q = Es un vector con dimensión menor a n , asociado a las características de los bienes

Ingreso o restricción presupuestal.

$$y = p \cdot x = \sum_{i=1}^n p_i \cdot x_i$$

P = Precio del bien

X = Bien

El suscriptor siempre busca maximizar su utilidad sujeto a la restricción de presupuesto a la que se enfrenta la cual se expresa:

$$\text{Max } U(x, q) \text{ Sujeto a } px = Y$$

Al representar el lagrangeano de Utilidad se llega al siguiente escenario:

$$L = U(x, q) + \lambda (y - px)$$

A partir de cálculo de las condiciones de primer orden, se encuentra la función de demanda Marshaliana por x que se representan en:

$$\tilde{x} = \tilde{x}(p, q, y)$$

Finalmente en la función de Utilidad directa se reemplaza las demandas Marshalianas obtenidas en el paso anterior obteniendo el siguiente resultado:

$$V = (p, q, y) = f(p, q, y)$$

A través del estimador logit se construye el siguiente modelo con las variables explicativas el cual se representaría así:

$$DPA=B_0+B_1+B_2+B_3+B_4+B_N+U_i$$

Dónde:

B_0 = Constante

B_n = Variables explicativas

U_i = Terminio aleatorio el cual debe ser >0

El método de Valoración Contingente a lo largo de su existencia ha presentado problemas que han sido muy criticados, la más común corresponde a las respuestas de los entrevistados ante un escenario hipotético, pues representan la disposición a pagar de las preferencias declaradas de los entrevistados, lo que puede no representar una valoración real.

Para acercar dichos valores hipotéticos a los valores reales, es importante verificar la técnica utilizada, el tipo de bien que se está valorando y el formato de encuesta. Sin embargo, la mayoría de los experimentos que comparan la disposición a pagar real con la hipotética, han entregado resultados donde no existen diferencias estadísticas significativas entre el promedio de ambos valores. (Oates & Wallace, 1992).

Estas encuestas en muchas ocasiones se ven influenciadas por las preferencias del encuestado mediante comportamientos estratégicos esperando influir en la asignación final de precios.

De no ser significativo este modelo se planteara un modelo de estadística descriptiva, el cual recopila la metodología utilizada por el método de valoración contingente hasta el análisis de los resultados de la encuesta, para hallar por medio de ponderaciones con respecto a las respuestas de la DAP un escenario hipotético de esquema tarifario.

Modelo Alternativo de medición - Método del precio promedio ponderado

El presente trabajo de investigación se analiza a la luz del método de promedio ponderado, ya que esta herramienta permite realizar aproximaciones con una adaptación flexible; este

cálculo de valoración es ampliamente empleado como técnica contable, el cual permite dar preponderancia o mayor peso a un valor determinado para hallar un promedio; Los espacios de aplicación de este método, se encuentran en la realización de inventarios, determinación de precios ponderados, en técnicas de ventas y en la determinación de los costos de bienes y servicios entre otros (Farhat, 2016)

$$PP = \frac{P1(W1) + P2(w2) + P3(W3) + Pn(Wn)}{W1 + W2 + W3 + Wn}$$

Dónde:

PP= Promedio Ponderado

Pn = precio

Wn = Ponderación

Las desventajas de aplicar este método se hallan cuando los valores tienen inflación ya que el método evidencia un retraso en este cálculo mediante la encuesta aplicada a los suscriptores de Agua Santa E.S.P. se plantea un escenario hipotético de mejoras en el servicio y calidad del agua, cuya finalidad es la de analizar las preferencias declaradas de los consumidores frente a este cambio.

En el presente trabajo de investigación plantea dos escenarios para Establecer el esquema tarifario de acuerdo a la DAP de los usuarios del acueducto:

Escenario 1: se promedió el porcentaje promedio por cada nivel y ese se multiplicó por cada tarifa y como resultado arroja una nueva tarifa que al multiplicar por la cantidad total de suscriptores nos da un ingreso nuevo por cada nivel.

Escenario 2: se promedió el porcentaje promedio de todos los que contestaron **SI** a la (DAP) y ese se multiplicó por cada tarifa y esta arroja una nueva tarifa que al multiplicar por la cantidad total de suscriptores nos proporciona un ingreso nuevo por cada nivel.

Elaboración y Aplicación de la encuesta

A partir de los planteamientos realizados por los postulados del modelo de valoración contingente, se construyó un bosquejo del cuestionario el cual se socializó en un grupo focal, con los funcionarios del acueducto y personas allegadas a él, en esa oportunidad se recibieron sugerencias en cuanto a tamaño de la letra, tamaño de logotipos y extensión del cuestionario; posteriormente se asistió a reuniones organizadas por los funcionarios de la organización Club Rotario de Zipaquirá, donantes de la planta de Tratamiento para la potabilización del agua, en las cuales se informó a la población sobre la aplicación y el diligenciamiento de la encuesta.

El Laboratorio de Estadística de la Universidad Santo Tomas, realizo acompañamiento a los estudiantes de economía del mismo Claustro universitario, en la construcción de la encuesta, con forme a los ajustes sugeridos por la comunidad cuyo cuestionario final se realizó con un total de 15 preguntas sociodemográficas y de percepción que contextualizan e informan a la comunidad sobre los cambios que se van a efectuar en el Acueducto Agua Santa E.S.P.

El formato final de la encuesta se anexo al recibo de la factura correspondiente al bimestre comprendido al cobro de Mayo - Junio del 2019 el cual se allego a los 643 predios suscritos, gracias a la labor de los fontaneros los cuales se encargaron de entregar la factura con la encuesta adjunto y también se encargaron de difundir el mensaje del diligenciamiento de la encuesta; este paquete de facturación fue distribuida durante los primeros cinco días del mes de Julio de 2019, cuyo límite de pago y de entrega de la encuesta fue el 30 de Julio del año en curso.

Ilustración 8. Reunión en oficina de la Cooperativa AVP, Capacitación al Personal.



Nota: Foto tomada en la cooperativa AVP junto a funcionarios del acueducto y de la Cooperativa AVP, San Antonio Del Tequendama

La recopilación de la encuesta se dio a través de la instalación de urnas, en las cuales los suscriptores las depositaron previamente diligenciadas, en las instalaciones de las 3 sedes de la Cooperativa AVP en el municipio de San Antonio del Tequendama que son (San Antonio, Santandercito y Pradilla); y la sede administrativa del Acueducto Agua Santa E.S.P. para la efectiva recepción de la encuesta se le brindo una previa capacitación al personal de asesoría bancarias y caja de las cooperativas, con el fin de darles a conocer el cuestionario y la finalidad del mismo, para que de esta manera, los funcionarios replicaran la información a los suscriptores.

Finalmente los estudiantes de la Universidad Santo Tomas se encargaron de recoger las encuestas diligenciadas, y tabular los datos para posteriormente realizar el análisis descriptivo de la disposición a pagar de los suscriptores.

***Ilustración 9. Reunión en oficina Pradilla de la Cooperativa AVP, Capacitación al
Usuario***



Nota: Foto tomada en la cooperativa AVP sede Pradilla junto a funcionarios del acueducto y de la Cooperativa AVP y usuarios del Acueducto, San Antonio Del Tequendama

Formato de las preguntas

Un cuestionario hecho para recopilar información debe tener una combinación de tipos de preguntas, con una estructura acorde a la información que se desea consultar, por ello existen varios tipos de preguntas que se trabajaron en el cuestionario realizado y aplicado a los suscriptores del acueducto Agua Santa E.S.P.

Formato de elección única, Solo se puede elegir una opción entre las opciones planteadas en la pregunta y son respuestas excluyentes entre sí, puesto que al estar eligiendo una opción se está descartando a las otra opción u otras opciones (Universidad de antioquia , 2017).

Preguntas Dicotómicas o Binomiales, Las preguntas dicotómicas son aquellas preguntas cerradas que solo se puede elegir una opción de respuesta que encuentra entre un no o un sí y es empleada para medir opiniones bien definidas, tipo de comportamiento y actitudes frente a diferentes situaciones (Universidad de Antioquia, 2017).

Preguntas Politómicas o categóricas, son aquellas que entre sus opciones de respuestas, presentan varias alternativas para que el encuestado elija la que más se adapta a su elección. (López & Fachelli, 2015).

Formato de elección múltiple, Se utiliza cuando las opciones de respuesta de la pregunta, no son excluyentes entre sí y el encuestado puede elegir varias opciones de respuesta.

Preguntas de escala, este tipo de pregunta es utilizada para evaluar el grado de aceptación y/o calidad, de la variable que se está midiendo.

Pregunta numérica Este tipo de pregunta se utiliza cuando el rango o escala de evaluación es una escala donde hay un número considerado como inferior otros como intermedio y un número considerado como máximo.

Pregunta Nominal Pregunta donde la escala de números es sustituida por muy importante, importante, de menor importancia y sin importancia (López & Fachelli, 2015).

Formato mixto, Este tipo de pregunta es la combinación de una pregunta cerrada con una abierta en el que hay opciones de respuesta y hay un espacio en el cual se puede escribir la propia respuesta siendo la que más se ajuste a la consideración del encuestado

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

61

Ilustración 10. Encuesta de Percepción Sobre la Calidad Y Abastecimiento del Agua.



ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SOBRE CALIDAD Y ABASTECIMIENTO DEL AGUA.

El acueducto Agua Santa ESP actualmente se encuentra en proceso de cambio, realizando una importante inversión en infraestructura con el fin de mejorar la potabilidad y suministro de agua, para garantizar un agua más limpia y con bajo riesgo de contraer enfermedades. La presente encuesta es realizada con el fin de conocer la opinión de los suscriptores del acueducto de Agua Santa ESP, sobre la calidad y apreciación del servicio de agua suministrado. Esta información contribuirá a un proyecto de investigación de la facultad de Economía de la universidad Santo Tomás y por ello los datos suministrados serán tomados con fines netamente académicos y se garantiza completa confidencialidad de la información.

Por favor diligenciar este cuestionario y adjuntarlo con la factura al momento de realizar el pago

Nombre del suscriptor: _____

Edad: _____ Sexo: M ☐ F ☐

Número de contacto: _____

Número de Personas que conforman su hogar (Incluyéndose usted): Hombres _____ Mujeres _____ Total _____

Marque con una "X" según su consideración:

1. Grado de estudios del entrevistado:

- ☐ Ninguno
☐ Primaria
☐ Secundaria
☐ Educación superior

2. ¿Reside de forma permanente en esta zona?

☐ Si ☐ No

3. ¿El predio en el cual tiene el derecho del servicio del agua es propio?

☐ Si ☐ No

4. ¿A cuál de las siguientes cantidades se aproxima el ingreso mensual de su hogar?

- ☐ Inferior a un salario mínimo
☐ \$ 828.000 Un salario mínimo
☐ \$ 1.656.000 Dos salarios mínimos
☐ \$ 2.484.000 Tres salarios mínimos
☐ Superior a tres salarios mínimos

5. ¿Cuántos años lleva viviendo en San Antonio del Tequendama? _____

6. ¿Usted conoce o ha recorrido el afluente hídrico Quebrada grande?

☐ Si ☐ No

7. ¿Usted consume agua de la llave sin hervir?

☐ Si ☐ No

8. ¿Cuenta con el servicio de agua las 24 horas del día?

☐ Si ☐ No

9. ¿Le parece que es importante brindarle una adecuada agua potable a las futuras generaciones?

- ☐ Muy importante
☐ Importante
☐ De menor importancia
☐ Sin importancia

10. ¿Qué tan importante es para usted conservar la biodiversidad de la fuente hídrica Quebrada grande?

- ☐ Muy importante
☐ Importante
☐ De menor importancia
☐ Sin importancia

11. Califique de 1 a 5 a nivel general los siguientes aspectos, Tenga en cuenta que: (1) Muy Baja (2) Baja (3) Aceptable (4) Alta y (5) Muy Alta.

- Potabilidad
- Presión del agua
- Color del agua
- Olor del agua
- Sabor del agua
- Cobertura
- Infraestructura
- Constancia del servicio
- Precio facturado
- Servicio en genera

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

12. ¿En su hogar han padecido de alguna enfermedad gastrointestinal o infecciones en la piel?

☐ Si ☐ No

13. Seleccione cuales de las siguientes actividades utiliza el agua:

- ☐ Uso del hogar ☐ Riego de cultivos
☐ Uso Comercial ☐ Recreativo (Piscinas)
☐ Otros (en cuales): _____

14. ¿Estaría dispuesto a pagar una remuneración adicional con el fin de mejorar el suministro y la calidad del agua?

☐ Si ☐ No

Si su respuesta es **No** ¿Por qué?: _____

15. ¿Cuál sería el porcentaje adicional que usted estaría dispuesto a aportar por medio del recibo de pago?

☐ 10% ☐ 20% ☐ 30% ☐ 40% ☐ Otro (Cual) ____

Si tiene alguna sugerencia, comentario u observación puede escribirlo a continuación:

¡Gracias por su tiempo!

Nota: Encuesta de Elaboración Propia, verificada por el consultorio de estadística de la Universidad Santo Tomás y aprobada por El acueducto de Aguasanta ESP.

Capítulo III – Aplicación de la Metodología

Análisis de Datos de la Encuesta Realizada

Estadística descriptiva

Mediante los aportes de la estadística descriptiva, se realizara un resumen a través de análisis grafico que contextualice la investigación y que permita plasmar las características sobresalientes de los datos obtenidos.

Resultados de la encuesta

A partir de la información recopilada producto de la aplicación de la encuesta de percepción a los suscriptores de acueducto Agua Santa E.S.P. se analizara a partir de la herramienta de estadística descriptiva y los resultados obtenidos se analizaran a continuación.

Identificación del tamaño de la muestra realizada

A partir de la aplicación de la fórmula de tamaño muestral para una muestra finita, se halló que la muestra es representativa, ya que según los resultados la muestra poblacional debería ser igual o superior a 241 y la cantidad de encuestas recolectadas fueron de un total de 278 frente a un nivel de confianza del 95%, una probabilidad a favor y una probabilidad en contra del 0,5% respectivamente.

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5 * 0,5 * 643}{0,05^2 (643 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 05}$$

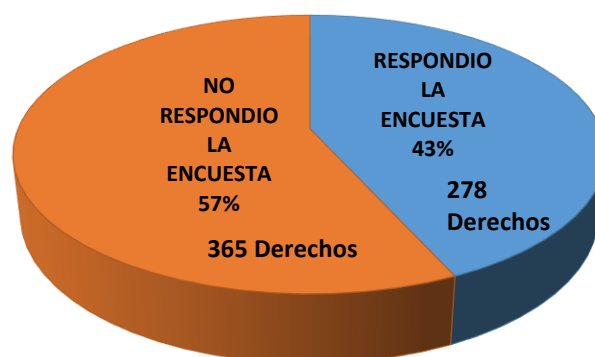
$$n = \frac{617,5372}{2,5654}$$

$$n = 241$$

Resultados por Generalidades del acueducto según encuesta

El total de los suscriptores del acueducto al periodo Mayo-Junio 2019 era de 643, al recolectar las encuestas como lo evidencia el Grafico N°6, se obtuvo una participación del 43% correspondiente a 278 suscriptores que respondieron la encuesta de los cuales 48 encuestas fueron respondidas por personas que no eran el suscriptor del servicio o la llenaron sin colocarle el nombre lo que no nos permitió identificar en estos casos a que vereda correspondía el servicio y a qué tipo de nivel de uso correspondía la encuesta, bajo esta situación las 48 encuestas se les agrego un tipo de servicio utilizando el método de promedio ponderado pero no se les agrego vereda por los que los resultados en este ítem arrojaran 48 encuestas en blanco.

Grafico 6. Participación de la encuesta



Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

El total de suscriptores que no contestaron la encuesta fueron 310 y no 365 ya que 22 suscriptores son dueños de más de un derecho sumando entre ellos un total 55 derechos reflejando así la composición de las 365 encuestas que no fueron contestadas.

Una de las causas que no nos permitió obtener una mayor participación fue la prisa con la que se esperó recolectar estas encuestas ya que en muchas ocasiones los suscriptores no realizaron pagos en el periodo estipulado para la recolección de las encuestas. Otra causa fue

la negativa por algunos usuarios a responderla ya que muchos creían que al hacerlo estaban aceptando un incremento en sus servicios de acueducto. Si bien no se cumplió con más del 50% las pruebas anteriormente mencionadas en la aplicación de tamaño mastral reflejaron que la participación de las encuestas respondidas por los suscriptores es representativa.

La encuesta fue respondida por 98 suscriptoras de las 225 posibles y 180 suscriptores de los 418 posibles para unos porcentajes de participación de 44% en el género femenino y 43% para el género masculino.

Se les pregunto por la edad, dato que no tenía el acueducto y fue suministrado por el 89% equivalente a 247 suscriptores de los 278 suscriptores que respondieron la encuesta como lo evidencia La tabla N°9.

El Grafico N°7 evidencia que la mayoría de suscriptores en el 75% tienen edades superiores a los 50 años y la mayor concentración se encuentran entre las edades de 60 a 69 años con 28%.

Tabla 9

Composición de edad y genero

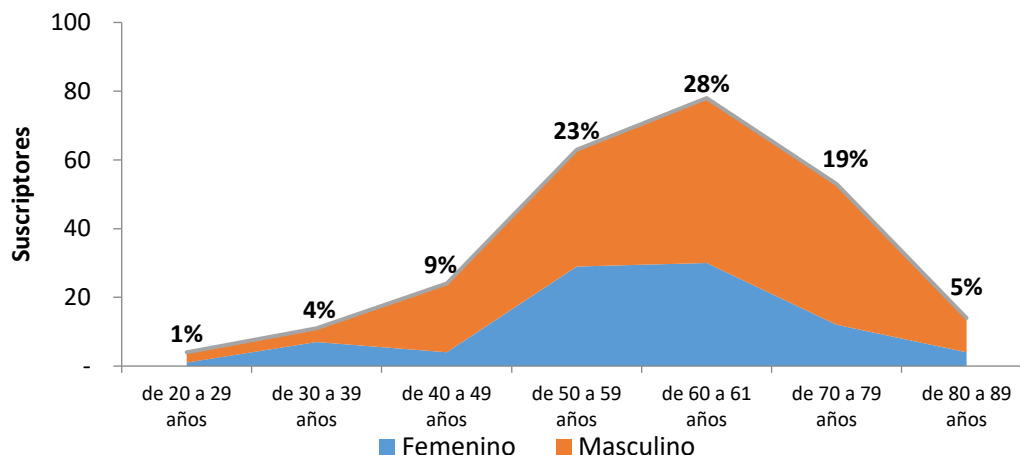
<i>Edad</i>	<i>Femenino</i>	<i>Masculino</i>	<i>Total</i>	<i>% edad</i>
de 20 a 29 años	1	3	4	1%
de 30 a 39 años	7	4	11	4%
de 40 a 49 años	4	20	24	9%
de 50 a 59 años	29	34	63	23%
de 60 a 61 años	30	48	78	28%
de 70 a 79 años	12	41	53	19%
de 80 a 89 años	4	10	14	5%
no responde	11	20	31	11%
total	98	180	278	100%

Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

Grafico 7. Género y edad

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

65

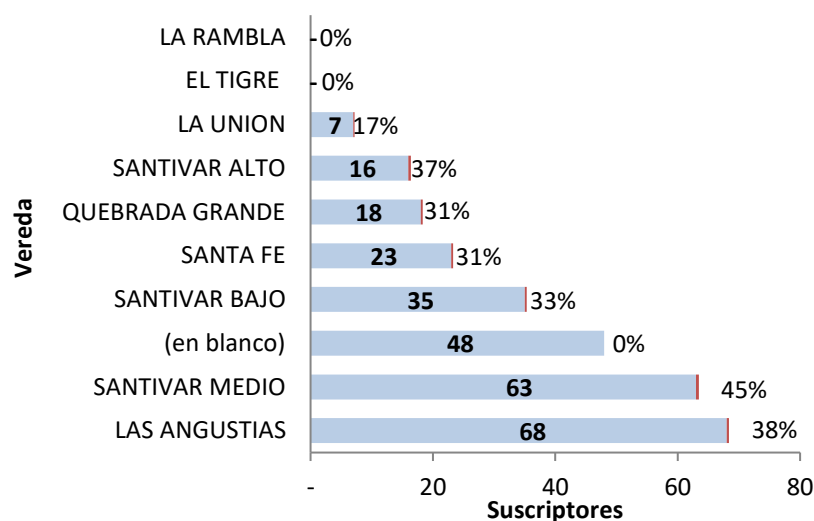


Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

Comparativo de la cobertura Veredal versus las encuestas realizadas

El Gráfico N°8 muestra que la encuesta fue contestada por suscriptores de 7 veredas de las 9 veredas donde el acueducto Agua Santa E.S.P. tiene cobertura, la vereda donde más encuestas respondieron fue las Angustias con un total de 68 encuestas contestadas (24% de las encuestas contestadas) de 180 posibles para una participación del 38%, le sigue Santivar Medio con 63 encuestas contestadas (23% de las encuestas contestadas) de 140 posibles para una participación superior a la Vereda las Angustias de 45%, en tercer lugar tenemos las 48 encuestas en las que no se identifican a que vereda pertenecen (en blanco) con una participación del 17% sobre las encuestas contestadas, luego esta Santivar Bajo con 35 encuestas contestadas (13% de las encuestas contestadas) de 105 posibles para una participación del 33%, la vereda Santa Fe con 23 encuestas contestadas (8% de las encuestas contestadas) de 74 posibles para una participación del 31%, la Vereda Quebrada grande con 18 encuestas contestadas (6% de las encuestas contestadas) de 58 posibles para una participación del 31%, Santivar Alto con 16 encuestas contestadas (6% de las encuestas contestadas) de 43 posibles para una participación del 37% y por último la vereda La Unión con 7 encuestas contestadas (3% de las 278 encuestas contestadas) de 41 posibles para una participación del 17%; las dos veredas donde no se respondieron las encuestas fueron La Rambla y El Tigre con 1 suscriptor cada una.

Grafico 8. Cobertura Veredal de la encuesta realizada



Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

Comparativo - Ingresos operacionales del acueducto versus las encuestas realizadas

La tabla N°10 y el Gráfico N°9 reflejan los 278 suscriptores que contestaron la encuesta representan en cuanto al ingreso bimestral del acueducto un 42% equivalente a \$4.799.000 de los \$11.450.000 que genera el acueducto bimestralmente mediante la facturación. los niveles de uso que más participación tuvieron dentro de la encuesta fueron los NU 1,1 y 3,1 con una participación del 100% pero solo explican el 0,9% (\$105.000) de los ingresos generados por el acueducto al bimestre; entre tanto el nivel de uso que más participación tiene sobre los ingresos es el NU 1 con una participación de 46% (166 suscriptores de 364 posibles) y del 20% equivalente a \$2.241.000 con respecto al ingreso que representa a los suscriptores que contestaron la encuesta; el segundo nivel con más participación en la encuesta es el NU 2 con una participación de 39% (88 suscriptores de 228 posibles) y del 16% equivalente a \$1.848.000 con respecto al ingreso que representa a los suscriptores que contestaron la encuesta, luego están los NU 3, 4, y 6 con cumplimiento de participación del 36%, 33% y 40% respectivamente pero entre los tres solo representan el

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

67

3% (\$605.000) del ingreso bimestral que generan los suscriptores que contestaron la encuesta.

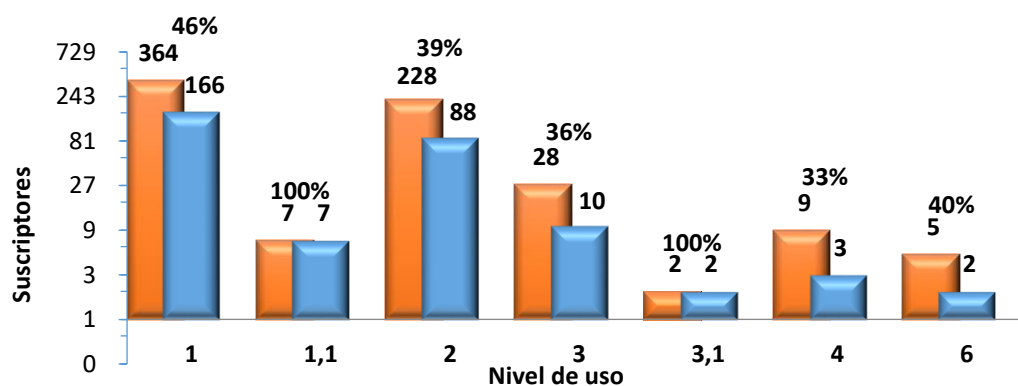
Tabla 10

Tarifario Bimestral

nivel de uso	Suscriptores total	Suscriptores Encuestados	% nivel de uso	Tarifa bimestral	Recaudo bimestral total	Recaudo bim cubierto por encuestados	% en el recaudo total
1	364	166	46%	\$ 13.500	\$ 4.914.000	\$ 2.241.000	20%
1,1	7	7	100%	\$ 7.000	\$ 49.000	\$ 49.000	0,4%
2	228	88	39%	\$ 21.000	\$ 4.788.000	\$ 1.848.000	16%
3	28	10	36%	\$ 26.000	\$ 728.000	\$ 260.000	2%
3,1	2	2	100%	\$ 28.000	\$ 56.000	\$ 56.000	0,5%
4	9	3	33%	\$ 35.000	\$ 315.000	\$ 105.000	1%
6	5	2	40%	\$120.000	\$ 600.000	\$ 240.000	2%
	643	278	43%		\$11.450.000	\$ 4.799.000	42%

Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

Grafico 9. Suscriptores por nivel de uso



Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

Resultados por pregunta

La encuesta abarco un total de 15 preguntas de tipo abiertas, politómicas, dicotómicas, binomiales, nominales, mixtas y de elección múltiple; estas las evaluaremos

una por una desde los resultados generales, por nivel de uso y cobertura Veredal sobre el total de encuestas contestadas.

Ilustración 11. *Ficha técnica Encuesta.*

	Metodología	Método de recolección de datos: PAPI Aplicación de encuesta: 15 minutos. Metodología de campo: Técnicas de carácter etnográfico Supervisión: Telefónica.
	Encuestas logradas	278 encuestas
	¿Quiénes?	Hombres y Mujeres, de 20 a 90 años, pertenecientes a la discriminación tarifaria 1, 1.1, 2, 3, 3.1, 4 y 6. Asignada por el acueducto Agua Santa E.S.P.
	¿Dónde?	Municipal San Antonio del Tequendama (En las veredas (Las Angustias, Santivar Bajo, Santivar medio, Santivar alto, Santa Fe, Quebrada grande y la Unión).
	¿Cuándo?	Julio 10 al 15 de Agosto del 2019

Fuente: Datos Obtenidos a partir de la encuesta aplicada- 2019. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

Pregunta 1 - Grado de estudios del entrevistado

Esta pregunta es de tipo Politómica, con ella se quiere saber qué nivel de estudio tienen los suscriptores del acueducto, para lo cual se les brindo 4 opciones: Ningún estudio, primaria, secundaria y educación superior.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

69

La Tabla N°11 y el Grafico N°10 reflejan el resultado de esta pregunta, donde el 44% de los suscriptores tienen un nivel de estudios en primaria, 24% en secundaria, 18% tienen educación superior, el 9% no tiene estudios y el 4% no respondió a esta pregunta. En cuanto al nivel de uso, se refleja que el NU 1 es el que más suscriptores tiene sin nivel de escolaridad con 16 suscriptores, pero es el que más tiene en primaria con 92 suscriptores y 35 suscriptores en secundaria, en cuanto a la educación superior se encuentra concentrada en los niveles 1 y 2 donde cuentan con 17 y 25 suscriptores respectivamente.

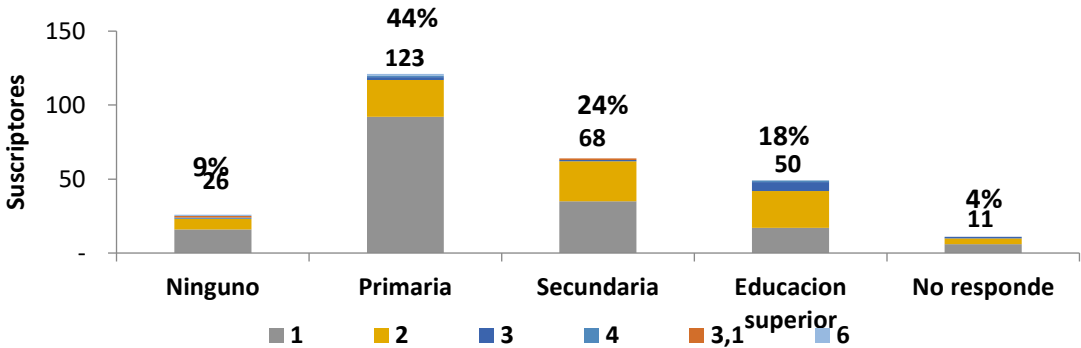
Tabla 11

Resultados nivel de Estudios por Nivel de uso

<i>Nivel de uso</i>	<i>Ninguno</i>	<i>Primaria</i>	<i>Secundaria</i>	<i>Educación superior</i>	<i>No responde</i>	<i>Total</i>	<i>% Nivel de uso en Nivel de Estudios</i>
1	16	92	35	17	6	166	60%
2	7	25	27	25	4	88	32%
3		2	1	6	1	10	4%
1,1		2	4	1		7	3%
4	1	1		1		3	1%
3,1	1		1			2	1%
6	1	1				2	1%
Total	26	123	68	50	11	278	100%

Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

Grafico 10. *Nivel de educación por nivel de uso*



Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

La Tabla N°12 y el Grafico N°11 muestran el nivel de estudios por vereda evidencia que las Veredas Las Angustias y Santivar Medio concentran la mayoría de suscriptores con educación básica primaria en un 52% y secundaria en un 51% entre las dos; La educación superior está concentrada en las Veredas Las angustias y Santivar Bajo con un 50% entre las dos; por el contrario Santivar Alto es la vereda que menor nivel de estudios tiene ya que de los suscriptores encuestados ninguno tiene nivel de educación superior ni secundaria.

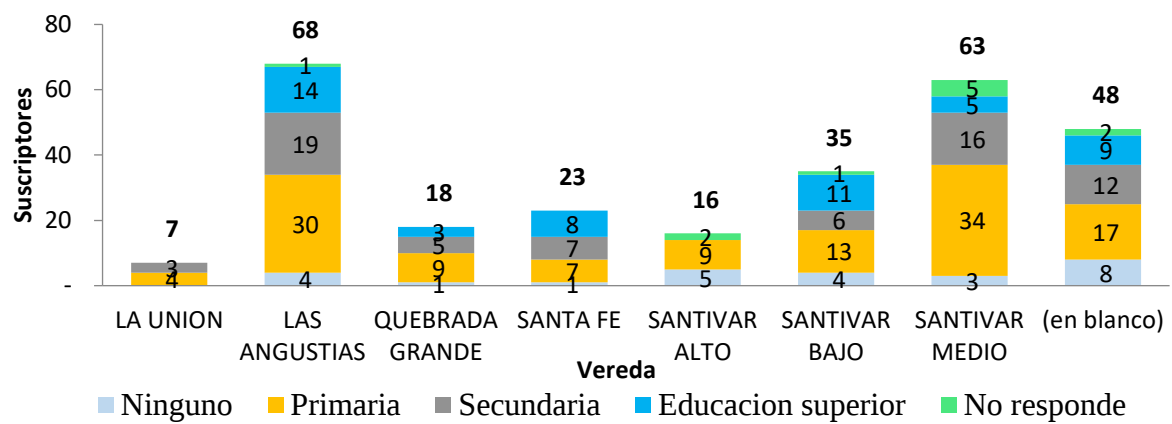
Tabla 12
Resultados nivel de Estudios por Vereda

Vereda	Ninguno	Primaria	Secundaria	Educación superior	No responde	Total
La Unión		4	3			7
Las Angustias	4	30	19	14	1	68
Quebrada Grande	1	9	5	3		18
Santa Fe	1	7	7	8		23
Santivar Alto	5	9			2	16
Santivar Bajo	4	13	6	11	1	35
Santivar Medio	3	34	16	5	5	63
(en blanco)	8	17	12	9	2	48
Total general	26	123	68	50	11	278

Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

Grafico 11. Nivel de educación por vereda

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.



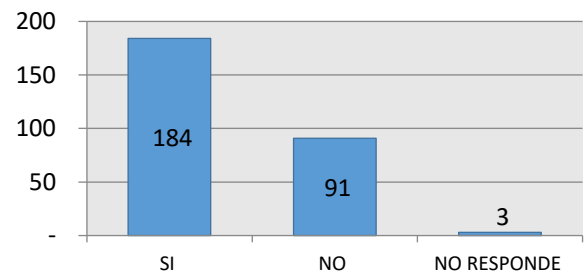
Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

Pregunta 2 - ¿Reside de forma permanente en la zona?

Esta pregunta es de tipo Dicotómica/Binomial, con ella se quiere saber si los suscriptores del acueducto consumen agua todos los días o no.

El Grafico 12 presenta el resultado general de esta pregunta permite evidenciar que el 66% de los suscriptores viven en el predio registrado para el servicio del acueducto, el 33% no reside de forma permanente y el 1% de los encuestados no respondió a esta pregunta, reflejando que 1 de cada 10 suscriptores no reside de forma permanente en la zona.

Grafico 12. Reside de Forma permanente en la zona



Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

72

La Tabla N°13 permite analizar la pregunta con respecto al nivel de uso, el NU 1 concentra el 60% de los suscriptores que respondieron esta pregunta con el 67% de los suscriptores que respondieron si y 46% de los suscriptores que dijeron que no, le sigue el NU 2 con el 32% de suscriptores que respondieron esta pregunta con el 27% de suscriptores que respondieron si y 41% de los suscriptores que respondieron que no residen permanentemente en la zona, esto permite identificar que el 92% de la población encuestada se concentra en estos dos niveles de uso.

Tabla 13

Resultados ¿reside de forma permanente en la zona? por nivel de uso

<i>Nivel de uso</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	<i>No Responde</i>	<i>total</i>
<i>1</i>	<i>123</i>	<i>42</i>	<i>1</i>	<i>166</i>
<i>1,1</i>	<i>3</i>	<i>4</i>		<i>7</i>
<i>2</i>	<i>49</i>	<i>37</i>	<i>2</i>	<i>88</i>
<i>3</i>	<i>4</i>	<i>6</i>		<i>10</i>
<i>3,1</i>	<i>2</i>			<i>2</i>
<i>4</i>	<i>2</i>	<i>1</i>		<i>3</i>
<i>6</i>	<i>1</i>	<i>1</i>		<i>2</i>
<i>Total general</i>	<i>184</i>	<i>91</i>	<i>3</i>	<i>278</i>

Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

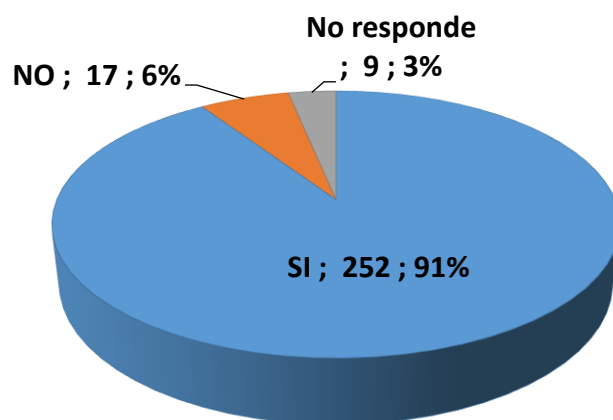
De los 184 suscriptores que respondieron si a la pregunta el 63% corresponde a las Veredas Santivar Medio, Las Angustias y Santivar bajo que tuvieron un nivel de participación del 28%, 23% y 12% correspondientemente, lo que indica que en estas tres veredas se concentra la mayoría de suscriptores que residen de forma permanente en la zona; los suscriptores que no tienen definida una vereda conforman el 16% de todos que respondieron que sí, lo que abarcaría el 79% de suscriptores que respondieron sí; de las 7 veredas la vereda Santa Fe fue la única que reflejo que la mayoría de los suscriptores no residieran de forma permanente con un 65% de suscriptores (15 de 23).

Pregunta 3 - ¿El predio en el cual tiene el derecho del servicio del agua es propio?

Esta pregunta es de tipo Dicotómica/Binomial, con la cual se quiere saber cuántos suscriptores del acueducto son propietarios de predio.

Los resultados expresados en el Grafico N°13 reflejan que un 91% de la población encuestada respondió si a la pregunta, un 6% respondió que no y solo 3% equivalente a 9 suscriptores no respondieron a la pregunta, lo que permite identificar que 9 de cada 10 suscriptores son dueños del predio registrado en el acueducto.

Grafico 13. Propiedad de predios Suscritos



Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás)

Pregunta 4 - ¿A cuál de las siguientes cantidades se aproxima el ingreso mensual de su hogar?

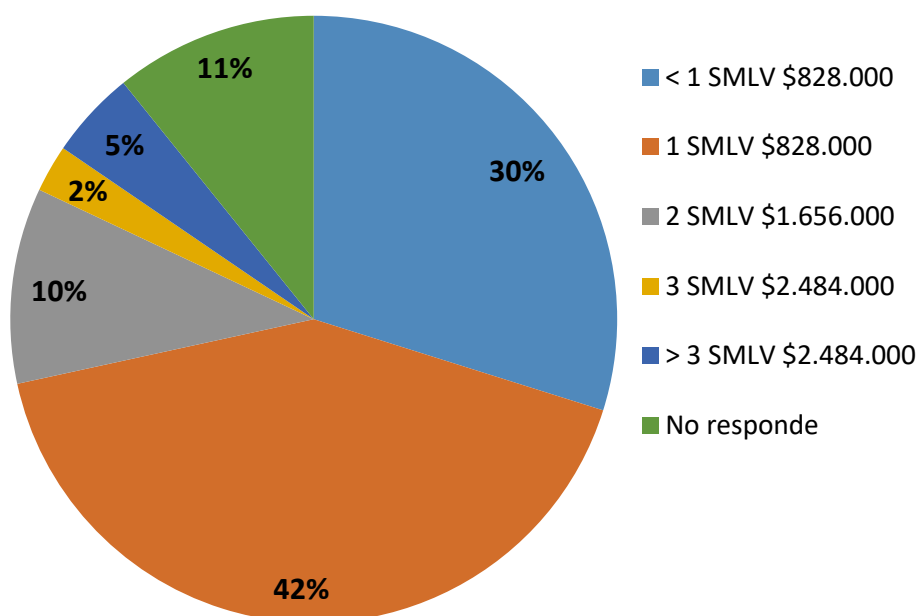
Esta pregunta es de tipo Politómica, con la cual se pretende obtener el nivel de ingreso mensual del hogar de los suscriptores midiéndolo por Salario Mínimo Legal Vigente (SMLV), para lo cual les dimos a escoger entre las siguientes 5 opciones que más se adapta a su ingreso mensual: < 1 SMLV \$828.000, 1 SMLV \$828.000, 2 SMLV \$1.656.000, 3 SMLV \$2.484.000 y > 3 SMLV \$2.484.000.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

74

El Grafico N°14 en resultados generales para esta pregunta se refleja que 3 de cada 10 suscriptores tienen ingresos superiores a 1 SMLV, Este resultado es explicado ya que 72% de la población encuestada tiene ingresos mensuales iguales e inferiores a 1 SMLV (\$828.000 para 2019) representados por el 42% equivalente a 116 suscriptores con ingresos iguales a 1 SMLV y el 30% equivalente a 83 suscriptores con ingresos inferiores a 1 SMLV; 1 de cada 10 suscriptores (10% de la población) tiene ingresos de 2 SMLV (\$1.656.000), el 5% de los suscriptores (13 suscriptores) tienen ingresos superiores a \$2.484.000 equivalentes a 3 SMLV y por último solo el 11% (30 suscriptores) no respondieron a esta pregunta.

Grafico 14. Ingreso mensual del Hogar



Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

La tabla N°14 evidencia que el 72% de suscriptores que tienen ingresos iguales o inferiores a 1 SMLV, el 65% están en el nivel de uso 1 y el 27% en nivel de uso 2 y el 17% restante lo conforman los otros 5 niveles; del total de suscriptores que tienen ingresos en el hogar iguales o mayores a 2 SMLV, se concentran en los niveles 1, 2 y 3 con un 41%, 47% y 10% correspondientemente a 48 suscriptores de 49.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

75

Tabla 14

Resultados ingreso mensual del hogar por nivel de uso

NU	< 1 SML V	1 SML V	2 SML V	3 SML V	> 3 SML V	No responde	Total	=< 1 SML V	% =< 1 SML V	=> 2 SML V	% => 2 SML V
1	63	66	12	3	5	17	166	129	65%	20	41%
1,1	1	4	1			1	7	5	3%	1	2%
2	14	39	13	4	6	12	88	53	27%	23	47%
3	1	4	3		2		10	5	3%	5	10%
3,1	1	1					2	2	1%	-	0%
4	2	1					3	3	2%	-	0%
6	1	1					2	2	1%	-	0%
Total	83	116	29	7	13	30	278	199	100%	49	100%
%	30%	42%	10%	3%	5%	11%	100%				

Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

La Tabla N°15 y Grafico N°15 muestran que las veredas Las Angustias, Santivar Medio y Santivar bajo representan el 62% de los suscriptores con ingresos inferiores a 1 SMLV con un 22%, 27% y 14% correspondientemente, de los 49 usuarios con ingresos mensuales superiores a 2 SMLV la vereda las Angustias concentra el 24%, Santivar medio el 12% y Santivar Bajo y Santatgg Fe cada una con el 10%.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

76

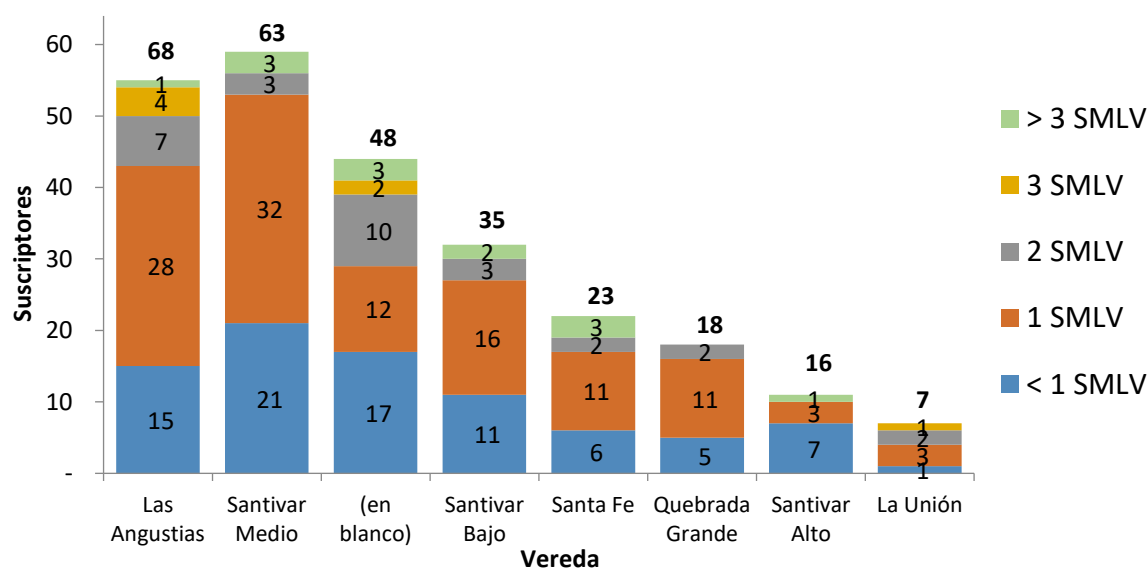
Tabla 15

Resultados ingreso mensual del hogar por Veredas

Vereda	< 1 SMLV	1 SMLV	2 SMLV	3 SMLV	> 3 SMLV	No respo nde	Total	=< 1 SMLV	% =< 1 SMLV	=> 2 SML V	% => 2 SMLV
Las Angustias	15	28	7	4	1	13	68	43	22%	12	24%
Santivar Med	21	32	3		3	4	63	53	27%	6	12%
(en blanco)	17	12	10	2	3	4	48	29	15%	15	31%
Santivar Bajo	11	16	3		2	3	35	27	14%	5	10%
Santa Fe	6	11	2		3	1	23	17	9%	5	10%
Quebrada G	5	11	2				18	16	8%	2	4%
Santivar Alto	7	3			1	5	16	10	5%	1	2%
La Unión	1	3	2	1			7	4	2%	3	6%
Total	83	116	29	7	13	30	278	199	100%	49	100%

Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

Grafico 15. Ingreso mensual del Hogar por veredas



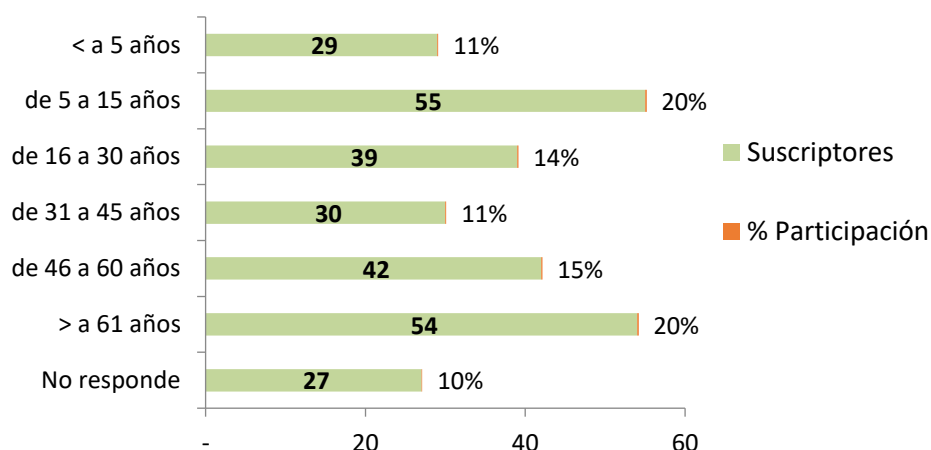
Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

Pregunta 5 - ¿Cuántos años lleva viviendo en San Antonio del Tequendama?

Esta pregunta es de tipo abierta, con la cual se obtuvo la permanencia que tienen los suscriptores en el municipio.

El Grafico N°16 muestra que esta pregunta fue contestada por el 90% de la población encuestada, de la cual se evidencia que el 35% de los suscriptores que viven en San Antonio del Tequendama hace más de 46 años, el 25% entre 16 y 45 años, el 20% entre 5 y 15 años y solo el 11% entre 1 y 4 años los cuales serían población nueva, de lo anterior se evidencia que 1 de cada 10 suscriptores lleva viviendo en San Antonio del Tequendama menos de 4 años.

Grafico 16. Permanencia en el municipio



Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

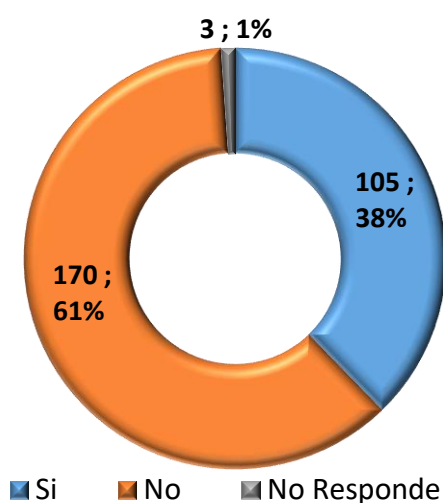
Pregunta 6 - ¿Usted conoce o ha recorrido el afluente hídrico Quebrada Grande?

Pregunta tipo Dicotómica/Binomial, con la que se quiere obtener el nivel de conocimiento de los suscriptores sobre las fuentes de agua más importantes.

Como muestra el Grafico N°17, el 61% de los suscriptores conoce o ha recorrido el afluente hídrico quebrada grande lo que indica que 6 de cada 10 suscriptores del acueducto saben y

conocen de donde proviene el recurso hídrico que los sustenta por medio del acueducto, esto va de la mano con la pregunta 5 sobre cuantos años llevan viviendo los suscriptores del acueducto, ya que hay se evidencio que el 60%.

Grafico 17. Conocimiento sobre el nacimiento hidridrico

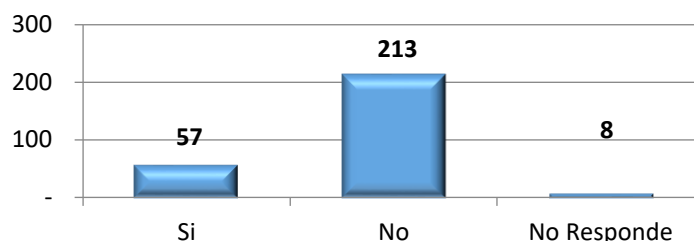


Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

Pregunta 7 - ¿Usted consume agua de la llave sin hervir?

Pregunta tipo Dicotómica/Binomial, donde por medio del Grafico N°18 se refleja la discriminación de suscriptores que pueden tener un alto riesgo en contraer enfermedades gastrointestinales por el consumo no adecuado del agua. La encuesta mostro como resultado general que el 77% de los suscriptores encuestados no consumen agua sin hervir, sin embargo el 20% si lo hace, lo que representa un gran riesgo a contraer enfermedades de tipo gastrointestinales tales como, fiebre tifoidea, shigella, poliomielitis, meningitis, hepatitis, diarrea, etc; el 3% restante de la población no respondió a esta pregunta.

Grafico 18. Consumo de Agua sin hervir



Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

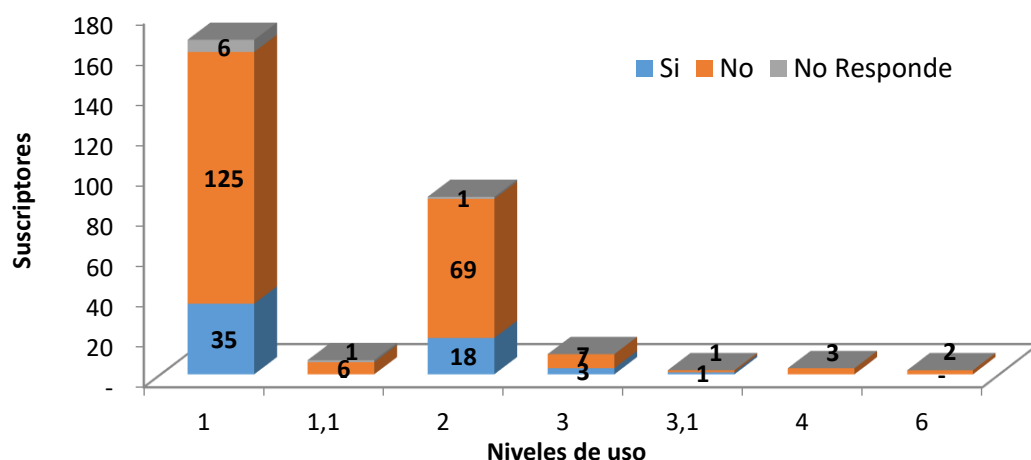
La Tabla N°16 y Grafico N°19 nos permiten evaluar el resultado de esta pregunta por nivel de uso, se refleja que del 77% (213 suscriptores) de los suscriptores que respondieron que no consumían agua sin hervir el 91% se concentra en los niveles de uso 1 y 2 con 61% y 32% respectivamente, en cuanto a los que dijeron que si consumían agua sin hervir 57 suscriptores equivalentes al 20% de suscriptores que contestaron a esta pregunta, al igual que los que respondieron que no, se concentran en un 93% en los niveles 1 y 2 con una participación de 61% y 32% respectivamente. En general a nivel de uso esta pregunta resuelve que 2 de cada 10 personas consumen agua sin hervir y en su gran mayoría pertenecen a los niveles de uso 1 y 2.

Tabla 16
Resultados consumo de agua hervida por nivel de uso

Nivel de uso	Si	No	No Responde	Total	% si	% no	% NR
1	35	125	6	166	61%	59%	75%
1,1	-	6	1	7	0%	3%	13%
2	18	69	1	88	32%	32%	13%
3	3	7	-	10	5%	3%	0%
3,1	1	1	-	2	2%	0%	0%
4	-	3	-	3	0%	1%	0%
6	-	2	-	2	0%	1%	0%
Total	57	213	8	278	100%	100%	100%

Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

Grafico 19. Consumo de Agua sin hervir por nivel de uso



Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

La Tabla N°17 y Grafico N°20 muestran que el consumo de agua sin hervir a nivel Veredal en las 7 veredas hay consumo de este tipo que puede ser perjudicial para la salud, la mayor concentración de suscriptores que consumen agua sin hervir está en la Vereda Las angustias con una participación del 23%, le sigue Santivar Medio con un 21%, luego están los suscriptores a los que no se les pudo identificar la vereda y Santivar Bajo cada una con una participación de 19%, las veredas Santa Fe, Quebrada Grande, Santivar Alto y La unión representan el 18% restante. Lo que concluye este resultado es que ninguna de las veredas se encuentra exenta a tener suscriptores con problemas gastrointestinales por la falta de tratamiento en el consumo de agua.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

81

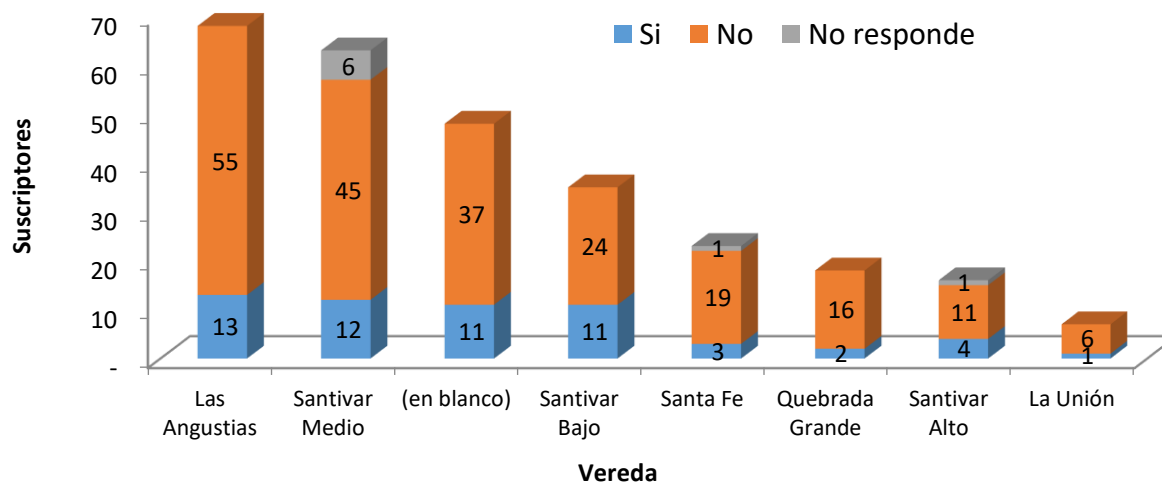
Tabla 17

Resultados consumo de agua hervida por vereda

Vereda	Si	No	No responde	total	% si	% no	% NR
Las Angustias	13	55		68	23%	26%	0%
Santivar Medio	12	45	6	63	21%	21%	75%
(en blanco)	11	37		48	19%	17%	0%
Santivar Bajo	11	24		35	19%	11%	0%
Santa Fe	3	19	1	23	5%	9%	13%
Quebrada Grande	2	16		18	4%	8%	0%
Santivar Alto	4	11	1	16	7%	5%	13%
La Unión	1	6		7	2%	3%	0%
Total general	57	213	8	8	100%	100%	100%

Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

Grafico 20. *Consumo de Agua sin hervir por Vereda*



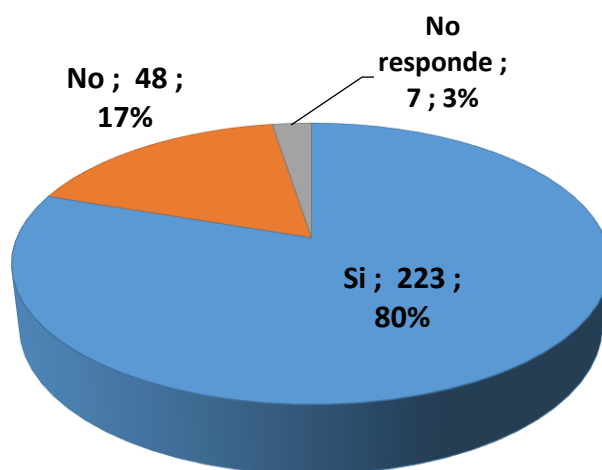
Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

Pregunta 8 - ¿Cuenta con el servicio de agua las 24 horas?

Pregunta tipo Dicotómica/Binomial, la cual nos brinda la percepción de los suscriptores ante la constancia del servicio y así evidenciar fallas que el acueducto pueda mejorar.

El Grafico N°21 muestra que 8 de cada 10 suscriptores tienen un buen servicio en cuanto a la constancia del agua, lo que permite indicar que el acueducto de Agua Santa E.S.P. opera las 24 horas para el 80% de los suscriptores.

Grafico 21. Constancia en el servicio de agua



Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

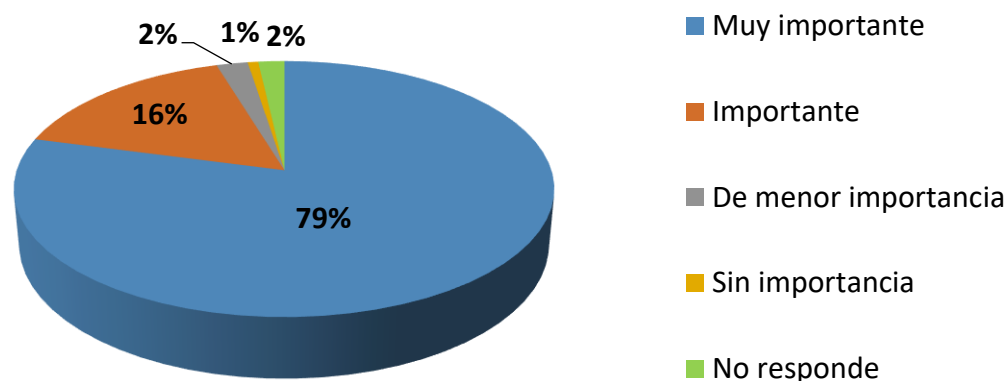
Pregunta 9 - ¿Le parece que es importante brindarle una adecuada agua potable a las futuras generaciones?

Pregunta tipo nominal, Es una pregunta que busca concientizar a los suscriptores sobre la importancia que tiene la mejora en la calidad del agua.

En el Grafico N°22, para el 95% de la población encuestada es muy importante e importante brindarle a las generaciones futuras una calidad de agua en buenas condiciones, el 2% (6

suscriptores) opinaron que era de menor importancia y solo el 1% (2 suscriptores) que tienen nivel de uso 1 pertenecientes a la Vereda Santa Fe opinan que el cuidado del agua para las generaciones futuras no es importante.

Grafico 22. *¿Es importante brindarle una adecuada agua potable a las futuras?*



Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

Pregunta 10 - ¿Qué tan importante es para usted conservar la biodiversidad de la fuente hídrica Quebrada Grande?

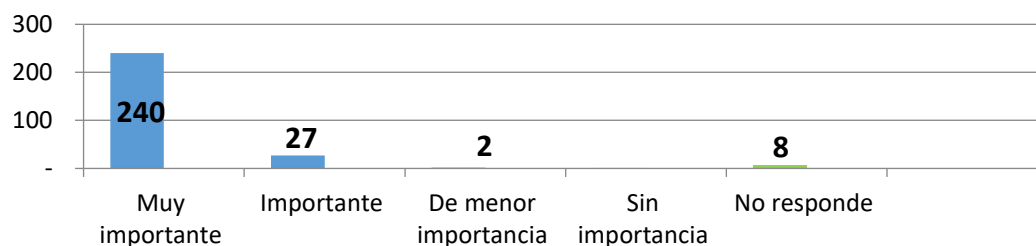
Pregunta tipo nominal, luego de preguntar sobre el conocimiento que tenían los suscriptores en la pregunta 6 sobre el afluente hídrico Quebrada Grande, se busca con esta pregunta concientizar y sensibilizar a los suscriptores sobre la importancia de cuidar el medio ambiente y del agua que se suministra por medio del Acueducto Agua Santa E.S.P.

El Gráfico N°23 determina que para el 96% de la población encuestada es muy importante conservar la biodiversidad en la fuente hídrica quebrada grande, lo que refleja que aunque más de 105 personas no conocen este afluente hídrico están de acuerdo en que el cuidado ambiental les brindara un bienestar a futuro.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

84

Grafico 23. ¿Es importante conservar la biodiversidad?



Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

Pregunta 11. Califique de 1 a 5 a nivel general los siguientes aspectos tenga en cuenta que:

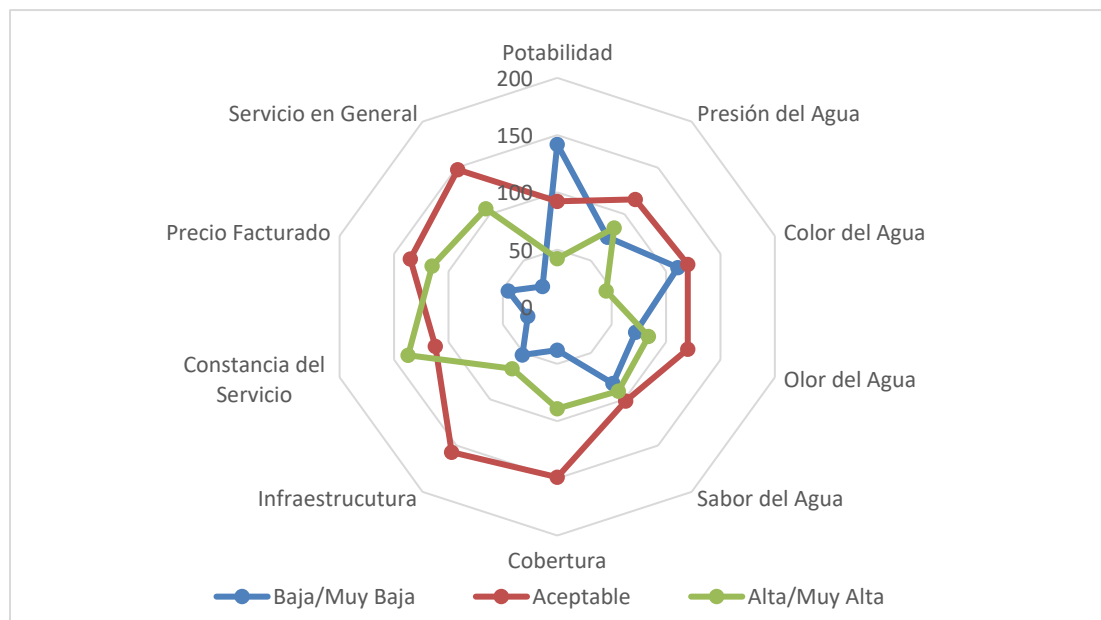
Pregunta tipo Numérica, con la que se quiere medir la percepción de los suscriptores sobre los servicios que presta el Acueducto. Para lo cual se les dio la opción de elegir (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Aceptable (4) Alta (5) Muy Alta, en diferentes niveles de servicio.

Tabla 18
Percepción actual y Percepción deseada del servicio del agua

Característica evaluada	Baja /Muy Baja	Aceptable	Alta/ Muy Alta	No responde	Total General	% Baja/ Medio baja	% Aceptable	% Alto/ Muy alto	No responde	%Total General
Potabilidad	142	92	42	2	278	51%	33%	15%	1%	100%
Presión	75	116	85	2	278	27%	42%	31%	1%	100%
Color	111	120	45	2	278	40%	43%	16%	1%	100%
Olor	72	120	84	2	278	26%	43%	30%	1%	100%
Sabor	83	102	91	2	278	30%	37%	33%	1%	100%
Cobertura	38	149	89	2	278	14%	54%	32%	1%	100%
Infraestructura	52	157	67	2	278	19%	56%	24%	1%	100%
Constancia	27	112	137	2	278	10%	40%	49%	1%	100%
Precio	26	135	115	2	278	9%	49%	41%	1%	100%
Servicio	22	148	106	2	278	8%	53%	38%	1%	100%

Fuente: Datos Obtenidos por la encuesta realizada a los Usuarios del Acueducto Agua Santa E.S.P. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás

Grafico 24. *Percepción actual y Percepción deseada del servicio del agua*



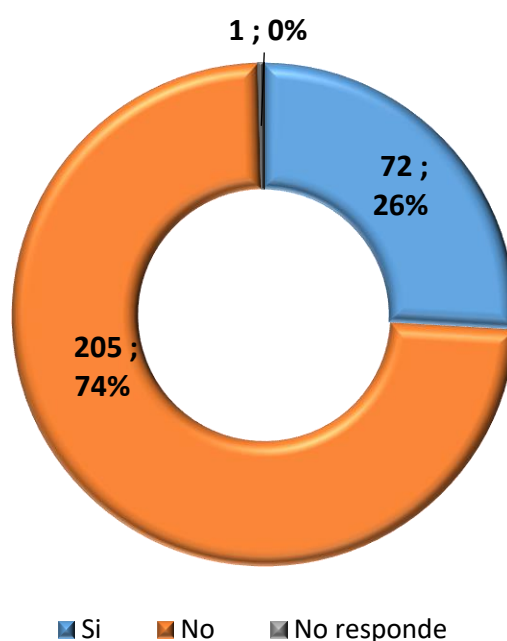
Fuente: Datos Obtenidos a partir de la encuesta aplicada- 2019. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

La Tabla N°18 y Grafico N°24 muestran que la mayoría de la población encuestada, percibe los servicios de Potabilidad, presión del agua, Color del agua, Olor del agua, sabor del agua, Cobertura, Infraestructura, constancia del servicios, precio facturado y servicio en general como aceptable, pero de la misma manera encuentran oportunidades de mejora en la potabilidad del agua, con el ánimo de prevenir enfermedades y mejorar la calidad de vida de los habitantes, en la alta presión de los tubos que ha ocasionado rupturas de la tubería, también algunos suscriptores solicitan que alterno al agua potable, suministrar agua para riego de cultivos, siguiendo por la línea, un bueno número de la población solicitas la instalación de los medidores para tener una facturación real del consumo también para los suscriptores es importante que en tiempo de invierno presente mayor atención al servicio que está siendo suministrado ya que consideran que este baja en esta temporalidad y finalmente en temas administrativos, la población solicita conocer más de los procesos administrativos y las decisiones que se toman en el Acueducto Agua Santa E.S.P.

**Pregunta 12 - ¿En su hogar han padecido de alguna enfermedad
gastrointestinal o infecciones en la piel?**

Pregunta tipo Dicotómica/Binomial, con la que se quiere medir que población ha sido impactada por la no potabilización del agua, además comparar estas respuestas con la de la pregunta 7 donde se les pregunto a los suscriptores si consumían agua sin hervir.

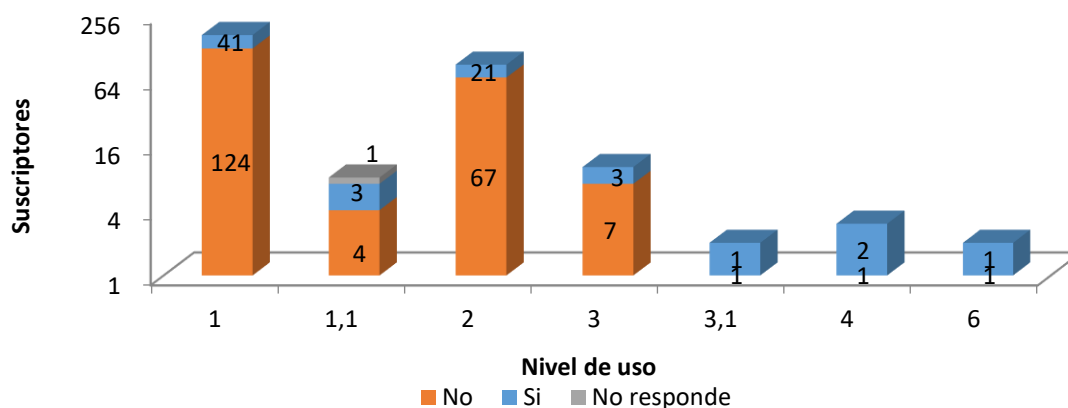
Grafico 25. *Impacto de enfermedades gastrointestinales*



Fuente: Datos Obtenidos a partir de la encuesta aplicada- 2019. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

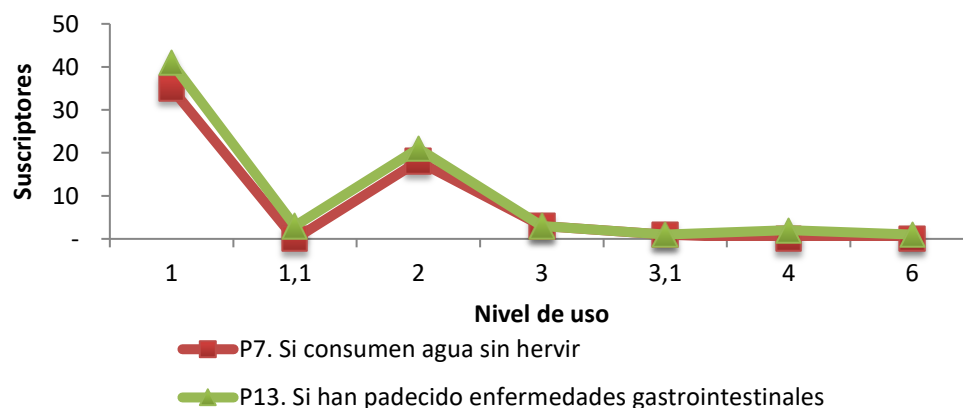
Del Gráfico N° 25 se puede decir que si bien son más los suscriptores que aluden que en su hogar no han sufrido de enfermedades gastrointestinales con un 74% de la muestra el 26% si han padecido de este tipo de enfermedades lo que se traduce en un impacto de 72 familias, este dato es comparable con la pregunta 7 donde se preguntó a los suscriptores si consumían agua sin hervir y la respuesta fue del 20% por el si lo que refleja que el impacto es proporcional al consumo.

Grafico 26. Impacto de enfermedades gastrointestinales por nivel de uso



Fuente: Datos Obtenidos a partir de la encuesta aplicada- 2019. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

Grafico 27. Comparativo preguntas 7 y 13 por nivel de uso



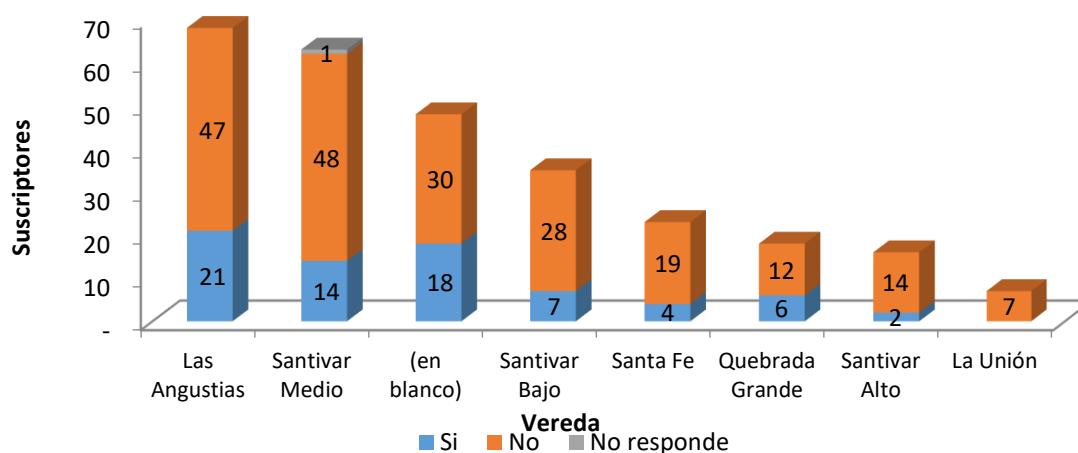
Fuente: Datos Obtenidos a partir de la encuesta aplicada- 2019. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

En los Gráficos 26 y 27 se evidencia el impacto de las enfermedades por nivel de uso, el mayor impacto de casos de enfermedades manifestadas por los suscriptores se encuentra en los niveles 1 y 2 donde está la mayor concentración de suscriptores. Comparando con la pregunta 7 vemos que existe una correlación directa lo que indica que las enfermedades gastrointestinales están directamente relacionadas al consumo de agua sin potabilizar.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

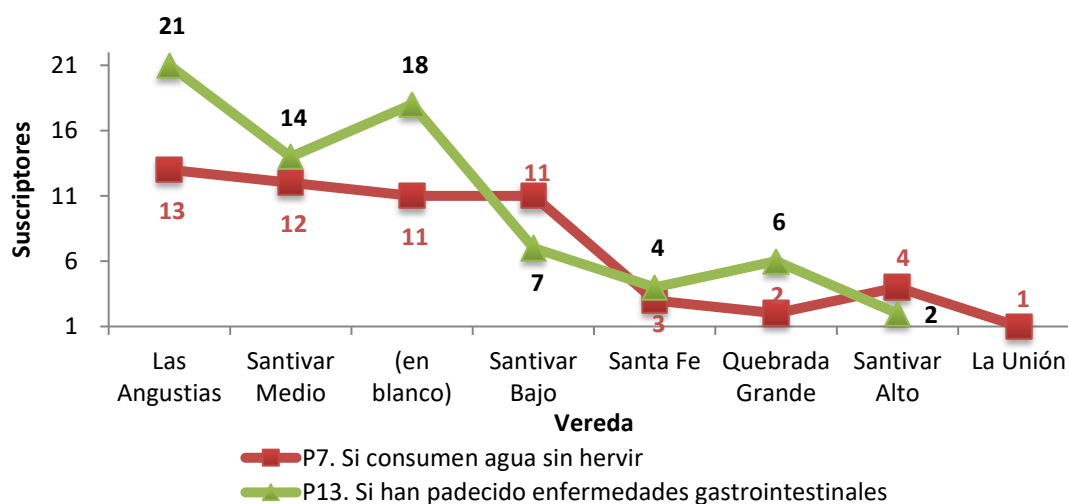
88

Grafico 28. Impacto de enfermedades gastrointestinales por vereda



Fuente: Datos Obtenidos a partir de la encuesta aplicada- 2019. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

Grafico 29. Comparativo preguntas 7 y 13 por vereda



Fuente: Datos Obtenidos a partir de la encuesta aplicada- 2019. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

En los Gráficos N°28 y N°29 se evidencia el impacto de las enfermedades en cuanto al impacto Veredal, la encuesta arroja que la vereda Las Angustias, Santivar Medio y las personas a las cuales no se les identificó la vereda donde pertenecen, representan el 74% de la población que respondió que si han padecido enfermedades gastrointestinales en su hogar, dato que al compararlo con la pregunta 7 es el mismo porcentaje lo que indica que al igual que al realizar el comparativo por nivel de uso se evidencia que las enfermedades gastrointestinales están directamente relacionadas al consumo de agua sin potabilizar.

Pregunta 13 - Actividades en las que los suscriptores utilizan el agua

Pregunta tipo Mixta de elección múltiple donde se les pregunto a los suscriptores en que utilizan el recurso hídrico y se les dio como elección entre: uso del Hogar, uso comercial, Riego de cultivos, uso recreativo (piscinas) y otros en el cual podían especificar en cuales.

Los resultados generales reflejados en la Tabla N°19 arrojaron que el 97% de la población encuestada utiliza el recurso hídrico para uso del hogar, el 9% en riego de cultivos, otro 8% en animales; 1% en unos comercial y el 0,4% en uso recreativos como piscinas, jardines y piscicultura, el 2% de la población encuestada no respondió a esta pregunta.

Como lo vimos anteriormente los niveles tarifarios del acueducto están discriminados así:

- Nivel de uso 1: Predios de áreas rurales y primeros suscriptores (364 suscriptores)
- Nivel de uso 1,1: Predios que tiene derecho pero están deshabitados (7 suscriptores)
- Nivel de uso 2: Predios con más de tres ramificaciones del servicio (228 suscriptores)
- Nivel de uso 3: Fincas grandes de descanso, tipo condominios (28 suscriptores)
- Nivel de uso 3,1: Dos predios que tiene un solo derecho (2 suscriptores)
- Nivel de uso 4: Casas con Piscinas y balnearios (9 suscriptores)
- Nivel de uso 6: Predios destinados a cultivos y viveros (5 suscriptores)

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

90

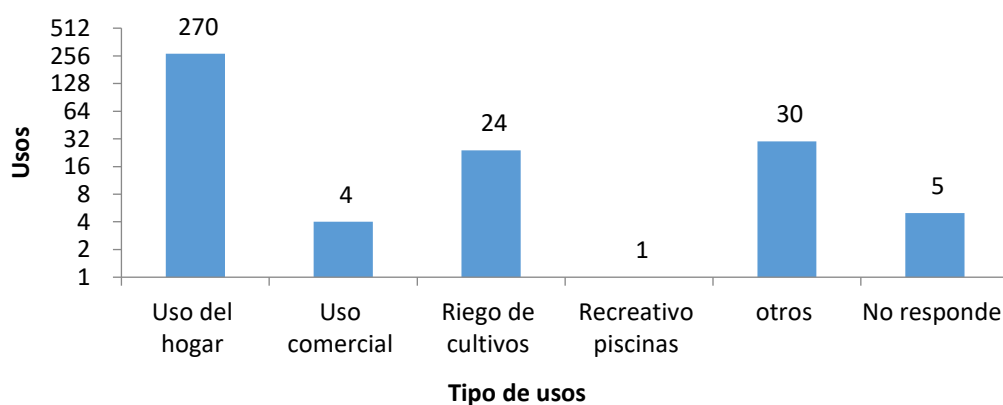
Tabla 19

Actividades en que los suscriptores utilizan el agua

<i>Nivel de uso</i>	<i>Uso del hogar</i>	<i>Uso comercial</i>	<i>Riego de cultivos</i>	<i>Recreativo piscinas</i>	<i>otros</i>	<i>No responde</i>	<i>total</i>
1	161	1	15	-	21	4	202
1,1	7	-	-	-	-	-	7
2	85	2	8	1	8	1	105
3	10	-	1	-	-	-	11
3,1	2	-	-	-	1	-	3
4	3	1	-	-	-	-	4
6	2	-	-	-	-	-	2
Total general	270	4	24	1	30	5	334

Fuente: Datos Obtenidos a partir de la encuesta aplicada- 2019. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

Grafico 30. *Actividades en que los suscriptores utilizan el agua*



Fuente: Datos Obtenidos a partir de la encuesta aplicada- 2019. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

En el Grafico N°30, al comparar los niveles tarifarios del total de los suscriptores del acueducto versus los niveles de uso marcados en esta pregunta, se refleja que los suscriptores del nivel 4 (Casas con Piscinas y balnearios) ninguno contesto que utilizaba el agua en piscinas, lo mismo ocurre en el caso de nivel de uso 6 (Predios destinados a cultivos y viveros) donde ningún suscriptor marco la opción riego de cultivos, caso contrario ocurre en el nivel 2, donde varios suscriptores marcaron varias opciones así como en el nivel de uso 1,

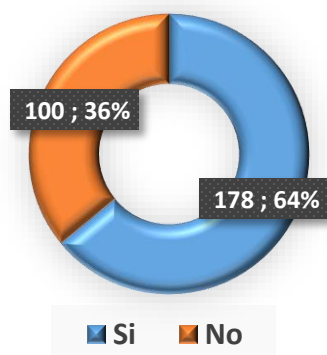
estos dos niveles el 1 y el 2 concentran el 88% de la población que contesto que utilizaban el agua para uso del hogar.

Pregunta 14 - ¿Estaría dispuesto a pagar una remuneración adicional con el fin de mejorar el suministro y la calidad del agua?

Pregunta tipo Mixta, esta pregunta pretende mostrar la Disposición a Pagar (DAP) en el que se encuentran los suscriptores de acueducto de Agua Santa E.S.P, luego de preguntarles por sus niveles de estudio, de ingresos, sus conocimientos sobre el acueducto y el recurso hídrico que lo provee, sobre la calidad en los servicios del acueducto, la percepción sobre el acueducto, todo con el fin de que cuando llegaran a esta pregunta hicieran una evaluación sobre si era necesario o no una mejora y de ser así que tan dispuestos se encuentran en aportar en el cambio.

Los resultados de esta pregunta reflejan en el Grafico N°31 que un 64% de la población encuestada están dispuestos a pagar (DAP) por una mejora en la calidad del agua, lo que es significativo para la toma de decisiones en cuanto a si se quiere obtener una DAP a nivel tarifario.

Grafico 31. Disposición a pagar (DAP) por una mejora en la calidad de agua



Fuente: Datos Obtenidos a partir de la encuesta aplicada- 2019. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

92

El perfil de la población que está dispuesta a Pagar comprende el 64% de la población encuestada, donde el 67% son hombres y el 33% mujeres; con un nivel de educación del 88% discriminado en 42% primaria, 24% secundaria y 22% educación superior; el 67% de esta población reside de forma permanente en la zona desde hace más de 10 años; el ingreso mensual promedio esta entre 1 y 2 SMLV; donde 2 de cada 10 suscriptores con DAP consumen agua de la llave sin hervir y el 30% de la población con DAP ha sufrido de enfermedades gastrointestinales; cuentan con un servicio de agua las 24 horas; en cuanto a la calidad de los servicios que suministra el Acueducto la mitad de los suscriptores consideraron que la potabilidad del agua era mala, el 72% considero que la presión del agua era aceptable y buena, en cuanto al color del agua el 44% considero que era de mal aspecto, donde perciben un olor y sabor de agua aceptable, donde la cobertura, constancia del servicio, infraestructura y servicio en general es bueno por parte del acueducto, la mitad considero que el precio por el servicio facturado es aceptable y la otra mitad que era alto; donde la mayoría utiliza el agua para uso del hogar y 3 de cada 10 suscriptores le dan otros usos como riego de cultivos y animales.

Tabla 20

DAP por mejoras en el suministro y calidad de agua – por nivel de uso

Nivel de uso	Si	No	total	%Si	%No	%Total
1	104	62	166	63%	37%	60%
1,1	4	3	7	57%	43%	3%
2	59	29	88	67%	33%	32%
3	6	4	10	60%	40%	4%
3,1	2		2	100%	0%	1%
4	1	2	3	33%	67%	1%
6	2		2	100%	0%	1%
Total general	178	100	278	64%	36%	100%

Fuente: Datos Obtenidos a partir de la encuesta aplicada- 2019. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

93

La DAP a nivel de uso reflejada en la Tabla N°20, evidencia que en los niveles 1,2 donde se concentran el 92% del total de suscriptores tienen una DAP superior al 63%; en los niveles 1,1 y 3 correspondientes al 4% del total de suscriptores la DAP es superior al 57%; en los niveles 3,1 y 6 la DAP es del 100% existe y solo en el nivel de uso 4 reflejo que solo el 33% esta DAP esto debido a que este nivel es el que usa el agua en piscinas y en la mayoría de su población encuestada no le interesa ya que ellos le dan su propio tratamiento químico al agua.

Tabla 21

DAP por mejoras en el suministro y calidad de agua - por Veredas

Vereda	Si	No	total	%Si	%No	%Total
Las Angustias	46	22	68	68%	32%	24%
Santivar Medio	38	25	63	60%	40%	23%
(en blanco)	33	15	48	69%	31%	17%
Santivar Bajo	27	8	35	77%	23%	13%
Santa Fe	12	11	23	52%	48%	8%
Quebrada Grande	11	7	18	61%	39%	6%
Santivar Alto	6	10	16	38%	63%	6%
La Unión	5	2	7	71%	29%	3%
Total general	178	100	278	64%	36%	100%

Fuente: Datos Obtenidos a partir de la encuesta aplicada- 2019. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

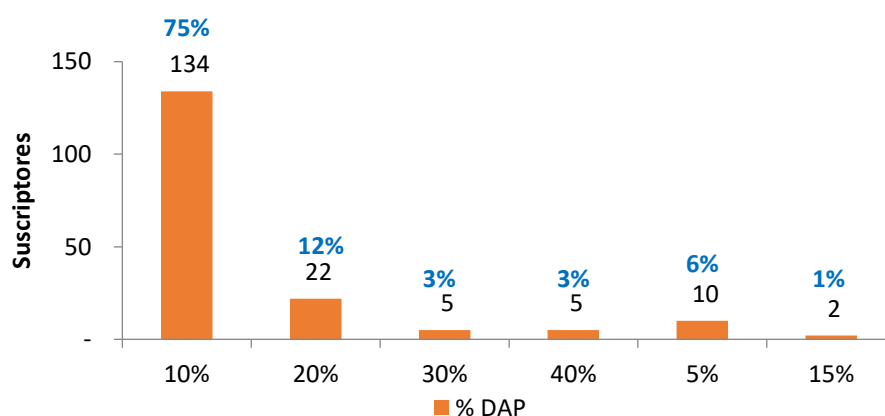
La DAP a nivel veredal reflejada en la Tabla N°21, evidencia que la mayoría de veredas tienen una DAP superior al 60% exceptuando la vereda Santa Fe con un 52% que continua siendo significativa y la vereda Santivar Alto donde 10 suscriptores de 16 encuestados no están dispuestos a pagar por una mejora en la calidad de agua, estos corresponden al nivel de uso 1 cuyo predio es rural y está ubicado cerca de la bocatoma principal del acueducto, la causa de no tener una DAP en los suscriptores de la vereda Santivar Alto es porque estos perciben que la calidad del recurso es buena y aluden en la encuesta a que no cuentan con suficientes recursos económicos.

Pregunta 15 - ¿Cuál sería el porcentaje adicional que usted estaría dispuesto a aportar por medio del recibo de pago?

Pregunta tipo mixta, está directamente relacionada con la pregunta 14, en esta el suscriptor colocaba de acuerdo a su disposición a pagar un porcentaje de incremento con el fin aportar a mejorar la calidad del agua, las opciones presentadas fueron: 10%, 20%, 30%, 40% y se dejó una casilla en la cual el encuestado podría colocar el porcentaje que considerara más idóneo según su DAP.

Como lo evidencian La Tabla N°22 y el Grafico N°32, la DAP fue del 64% (178 suscriptores que están Dispuestos a pagar por una mejora en la calidad de agua) lo que explica una significancia en la toma de decisiones, los resultados generales de la pregunta 15 arrojaron que el 75% de la población con DAP están dispuestos a aumentar su tarifa bimestral en un 10%, de la misma manera el 12% de la población con DAP están de acuerdo a que su tarifa bimestral aumente a un 20%, el 6% DAP a aumentar su tarifa bimestral en un 5%, los porcentajes de aumento de tarifa 30% y 40% representan el 6% de la población DAP y solo el 1% de la población con DAP está dispuesto a incrementar su tarifa en un 15%.

Grafico 32. Porcentaje a incrementar según Disposición a pagar (DAP) por una mejora en la calidad de agua



Fuente: Datos Obtenidos a partir de la encuesta aplicada- 2019. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

95

Tabla 22

DAP por mejoras en el suministro y calidad de agua - por Nivel de uso

<i>Nivel de uso</i>	<i>10%</i>	<i>20%</i>	<i>30%</i>	<i>40%</i>	<i>5%</i>	<i>15%</i>	<i>Total DAP</i>	<i>% PARTIC (NU)</i>
1	74	15	4	4	7		104	58%
1,1	4						4	2%
2	49	6	1	1	2		59	33%
3	3				1	2	6	3%
3,1	1	1					2	1%
4	1						1	1%
6	2						2	1%
Total	134	22	5	5	10	2	178	100%
PARTIC % DAP	75%	12%	3%	3%	6%	1%	100%	

Fuente: Datos Obtenidos a partir de la encuesta aplicada- 2019. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

De acuerdo al nivel de uso la participación más alta entre la población DAP con un 58% y 33% está en los niveles de uso 1 y 2 respectivamente, el resto de niveles representa el 9% restante.

Resultados Método Valoración contingente

Para correr el modelo se utilizó una probabilidad del 0.05, que hace referencia al nivel de significancia y como consecuencia a un nivel de confianza del 95% mediante una estimación Logit.

Las variables independientes que utilizó el modelo debieron ser aquellas que tuvieron significancia para explicar la variable dependiente (DAP), pero al analizar el Pvalue de los coeficientes obtenidos se observa que las variables explicativas no son significativas como lo muestra el gráfico N°33 a pesar de que se obtuvo un R2 menor a 0.05 que es la medida para un buen modelo.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

96

Grafico 33. Salida Stata 11.0 modelo Logit para Valoración contingente del recurso hídrico suministrado por Aguasanta E.S.P.

Iteration 0: log likelihood = -132.3132					
Iteration 1: log likelihood = -76.546752					
Iteration 2: log likelihood = -71.306518					
Iteration 3: log likelihood = -71.180708					
Iteration 4: log likelihood = -71.180452					
Iteration 5: log likelihood = -71.180452					
Logistic regression					
			Number of obs	=	198
			LR chi2(15)	=	122.27
			Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -71.180452			Pseudo R2	=	0.4620
P14Estaríadispuestoapagaru	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
P111Potabilidad_2	-.6901448	.7097099	-0.97	0.331	-2.081151 .700861
P112Presiondelagua_2	-.3631353	.5781599	-0.63	0.530	-1.496308 .7700373
P113Colordelagua_2	-.6390755	.7695673	-0.83	0.406	-2.1474 .8692486
P114Olordelagua_2	-.5321365	.7114138	-0.75	0.454	-1.926482 .8622089
P115Sabordeagua_2	1.00567	.7432573	1.35	0.176	-.4510873 2.462428
P116Cobertura_2	-.5566796	.6626992	-0.84	0.401	-1.855546 .742187
P117Infraestructura_2	.8654852	.6990664	1.24	0.216	-.5046597 2.23563
P118Constanciadel servicio_2	.263257	.6301683	0.42	0.676	-.9718503 1.498364
P119Preciofacturado_2	-.2068455	.5154313	-0.40	0.688	-1.217072 .8033814
P1110Serviciogeneral_2	1.074599	.6697929	1.60	0.109	-.2381709 2.387369
2.P1Gradodeestudiosdelentrevi_3	.8355668	.8007946	1.04	0.297	-.7339619 2.405095
_cons	-27.6695	4.090467	-6.76	0.000	-35.68667 -19.65233

Fuente: Datos Obtenidos a partir de la encuesta aplicada- 2019. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

A través del análisis de la pregunta 14 ¿Estaría dispuesto a pagar una remuneración adicional con el fin de mejorar el suministro y la calidad del agua? Por medio del probabilístico Logit se construye la siguiente función:

$$\text{DPA} = (-27.6695 - 0.6901448 - 0.3631353 - 0.6390755 - 0.5321365 + 1.00567 - 0.5566796 + 0.8654952 + 0.263257 - 0.2068455 - 1.074599 + 0.0355668)$$

Al no tener un resultado significativo al estimar el modelo de Valoración contingente, mediante el probabilístico Logit, se optó por utilizar la estadística descriptiva en el análisis del presente trabajo por medio del Análisis tarifario a través de la percepción de los suscriptores por medio del Método de Promedio Ponderado.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

97

La encuesta tuvo una acogida del 43% entre el total de suscriptores del acueducto Agua Santa E.S.P. la cual es significativa de acuerdo a las pruebas de significancia de muestra realizadas en el apartado 2.3 de este trabajo.

Luego de realizar las 13 preguntas de la encuesta que estaban dirigidas a obtener datos socioeconómicos y de percepción de la población sobre el recurso hídrico, en la pregunta 14 se les pregunto si estaban dispuestos a pagar por una mejora en la calidad de agua a la que el 64% de la población encuestada respondió que sí, de ahí que en la pregunta 15 se les plantearan diferentes escenarios de porcentajes a incrementar en sus tarifas actuales, entre las cuales podían escoger o dar la que ellos prefiriesen.

Como lo vimos en la descripción grafica de la pregunta 15 entre los suscriptores con una DAP favorable escogieron entre 6 tarifas que iban del 5% al 40%, lo cual nos sirvió de datos de entrada para que por medio del promedio ponderado pudiésemos asignar una DAP por cada uno de los niveles de Uso o traficas bimestral del acueducto.

Planteamos dos escenarios:

En el primer escenario representado en la Tabla N°23, se tomó el total de la población que respondió que si estaban dispuestos a pagar por una mejora en la calidad del agua y de acuerdo a los porcentajes que ellos consideraron apropiados para el incremento, por el método de promedio ponderado se asignó nivel por nivel el porcentaje correspondiente a cada uno según la DAP; los resultados de este escenario reflejan que el aumento en tarifa bimestral según la DAP para el NU 1 sería del 13,03%, para el NU 1,1 del 10%, para el NU 2 del 11,69%, para el NU 3 del 10,83%, para el NU 3,1 del 15% y para los NU 4 y 6 el 10%; a partir de este incremento hipotético el acueducto percibiría \$1.383.857 adicional bimestralmente por los 643 suscriptores que tenían al a facturación de mayo-junio de 2019.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

98

Tabla 23
DAP por discriminación tarifaria - Escenario 1

<i>Nivel de uso</i>	<i>Suscriptores total</i>	<i>Tarifa bimestral</i>	<i>Recaudo bimestral total</i>	<i>Si DAP</i>	<i>% Incremento DAP</i>	<i>Incremento Tarifa DAP</i>	<i>Recaudo bimestral Tarifa DAP</i>	<i>Incremento bimestral dado por la DAP</i>
1	364	\$13.500	\$4.914.000	104	13,03%	\$15.259	\$5.554.238	\$640.238
1,1	7	\$7.000	\$49.000	4	10,00%	\$7.700	\$53.900	\$4.900
2	228	\$21.000	\$4.788.000	59	11,69%	\$23.456	\$5.347.953	\$559.953
3	28	\$26.000	\$728.000	6	10,83%	\$28.817	\$806.867	\$78.867
3,1	2	\$28.000	\$56.000	2	15,00%	\$32.200	\$64.400	\$8.400
4	9	\$35.000	\$315.000	1	10,00%	\$38.500	\$346.500	\$31.500
6	5	\$120.000	\$600.000	2	10,00%	\$132.000	\$660.000	\$60.000
643			\$11.450.000	178		\$277.931	\$12.833.857	\$1.383.857

Fuente: Datos Obtenidos a partir de la encuesta aplicada- 2019. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

En el segundo escenario representado en la Tabla N°24, se planteó generar una tarifa estándar para lo cual se ponderaron las tarifas planteadas en el escenario 1, lo que trae como resultado un incremento en todas las tarifas independiente del nivel de uso del 12,42% según la DAP de los suscriptores del acueducto reflejado en un aumento bimestral de la facturación de \$1.421.601, solamente \$37.744 superior al escenario 1.

Tabla 24
DAP por discriminación tarifaria - Escenario 2

<i>Nivel de uso</i>	<i>Suscriptores total</i>	<i>Tarifa bimestral</i>	<i>Recaudo bimestral total</i>	<i>Si DAP</i>	<i>% Incremento DAP</i>	<i>Incremento Tarifa DAP</i>	<i>Recaudo bimestral Tarifa DAP</i>	<i>Incremento bimestral dado por la DAP</i>
1	364	\$13.500	\$4.914.000	104		\$15.176	\$5.524.109	\$610.109
1,1	7	\$7.000	\$49.000	4		\$7.869	\$55.084	\$6.084
2	228	\$21.000	\$4.788.000	59		\$23.607	\$5.382.465	\$594.465
3	28	\$26.000	\$728.000	6		\$29.228	\$818.387	\$90.387
3,1	2	\$28.000	\$56.000	2		\$31.476	\$62.953	\$6.953
4	9	\$35.000	\$315.000	1	12,42%	\$39.346	\$354.110	\$39.110
6	5	\$120.000	\$600.000	2		\$134.899	\$674.494	\$74.494
643			\$11.450.000	178		\$281.601	\$12.871.601	\$1.421.601

Fuente: Datos Obtenidos a partir de la encuesta aplicada- 2019. Cruz Otero, C., & Ortiz Lamprea, I. P. (2020). Valoración económica del recurso hídrico suministrado por agua santa E.S.P. Bogotá (Colombia): Universidad Santo Tomás.

Los anteriores escenarios representan la disposición a pagar (DAP) por parte de los suscriptores encuestados, lo que brindara información al Acueducto Agua Santa E.S.P. para la toma de decisiones con respecto a una reestructuración tarifaria.

Capítulo IV - Discusión sobre los Datos Hallados

Se determinó que a partir del análisis de las preferencias relevadas de los suscriptores del acueducto Agua Santa E.S.P. Si están dispuestos a pagar frente al escenario hipotético de un cambio en la potabilidad y calidad del servicio de agua suministrado por el acueducto Veredal Agua Santa E.S.P. ya que el 63% de la población encuestada respondió si ante la pregunta 14 de la encuesta, donde se les pregunto si estaban dispuestos a pagar por una mejora en el servicio que suministra el acueducto, la encuesta fue significativa ya que represento el 43% del total de los suscriptores del acueducto.

Se determinó la precepción por parte de los suscriptores del acueducto de la calidad actual del recurso hídrico y la calidad deseada, donde el 51% de la población encuestada considero que la potabilidad del agua era el factor principal en el que el acueducto debería prestar más atención de acuerdo a su servicio; en cuanto a los otros servicios tales como presión del agua, color del agua, sabor del agua, infraestructura del acueducto, constancia del agua y servicio en general del acueducto consideran que son aceptables, pero solicitan mayor atención en los tiempos de invierno ya que la calidad del agua se deteriora en esta estación.

El acueducto Agua Santa E.S.P. con la implementación de la PTAP está contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de más de 5000 personas, aportando de manera significativa al cumplimiento del plan de ordenamiento territorial del municipio de San Antonio del Tequendama que esta enlazado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) planteados por la ONU, garantizando así la disponibilidad del agua y su gestión sostenible mediante buenas prácticas de tratamiento, cumpliendo así con el objetivo N°6 de dicha política Internacional.

Se realizó el análisis descriptivo de los datos recopilados en la encuesta aplicada a los suscriptores del Acueducto Agua Santa E.S.P. donde se identificó la disposición a pagar y el

perfil de los suscriptores dispuestos a pagar por una mejora en la calidad del recurso suministrado, los cuales se caracterizan por ser tener en promedio una educación primaria, cuyos ingresos están entre uno y dos salarios mínimos, donde dos de cada 10 suscriptores consumen agua sin hervir y 3 de cada 10 han sufrido de enfermedades gastrointestinales, donde cuentan con un servicio de agua las 24 horas y su principal insatisfacción con el acueducto radica en la falta de potabilidad del agua, además consideran que el precio que les es facturado es aceptable y la mayoría utilizan el agua para el uso del hogar, riego de cultivos y consumo animal.

Se plantearon dos escenarios de tarifa de acuerdo a la DAP por parte de los suscriptores del acueducto; en donde el primer escenario representa un porcentaje de incremento tarifario para cada nivel de uso, que van del 10% al 15% y un segundo escenario en el cual se estableció una tarifa estándar para todos los niveles de uso de acuerdo a la DAP del 12,42%. Es importante aclarar que esta tarifa es obtenida a partir de la percepción de los suscriptores y no desde un punto de vista financiero hacia el cubrimiento de los costos anteriormente mencionados, lo cual implica que esta no debe ser la que se aplique a los suscriptores, pero si será una herramienta para la tomas de decisiones hacia la construcción de un nuevo esquema tarifario.

A partir de los cambios que se encuentra realizando el acueducto Agua Santa E.S.P. con la instalación de la planta de tratamiento de agua potable, donada por el Club Rotario de Zipaquirá, la percepción de los suscriptores identifico oportunidades de mejora para el servicio prestado por parte del acueducto, para que se realicen los cambios pertinentes e instauren la nueva discriminación tarifaria que cubra los costos adquiridos por la reestructuración del servicio.

Capítulo V - Recomendaciones

A partir de los aportes realizados de la estadística descriptiva, se hallaron dos escenarios de tarifas basado en la percepción de los suscriptores, pero si esta tarifa no cubre los costos de funcionamiento del Acueducto Agua Santa E.S.P. este ente municipal debe justificarle a la

comunidad el concepto de la reestructuración implementada y por qué la tarifa debe ser superior a la que ellos consideran.

Es importante que el acueducto Agua Santa E.S.P. transmita a sus suscriptores que el tratamiento del agua y la potabilización no es una tarea directa del gobierno, por el contrario, el gobierno simplemente toma el papel de arbitraje y supervisa que el ente territorial este realizando el tratamiento del agua adecuadamente, cuya financiación se realiza a través de los ingresos por concepto tarifario.

Referencias Bibliográficas

- Acosta, R. Estudio para el diseño del sistema de acueducto del corregimiento del Salobre municipio de Rio de oro. (*Tesis ingeniería Civil*). Universidad Fransisco de Paula Santander Ocaña.
- Alcaldia Municipal de San Antonio del Tequendama. (2017). *Alcaldia Municipal de San Antonio del Tequendama*. Obtenido de <http://www.sanantoniodeltequendama-cundinamarca.gov.co/>
- Alcaldia Municipal de San Antonio del Tequendama. (2017). Plan de Desarrollo Territorial. *Plan de Desarrollo Territorial Municipio de San Antonio del Tequendama*, 53, 54. San Antonio del Tequendama, Cundinamarca, Colombia.
- Alcaldia Municipal de San Antonio del Tequendama. (2017). *Política Publica Municipal de Construcción de Armonía y Convivencia*. San Antonio del Tequendama.
- Álvarez, R. (2015). *Las pregunta de respuesta abierta y cerrada en los cuestionarios. Análisis estadístico de la información*. Guanajuato: Universidad de León.
- Bautista, L. M. (2015). Análisis, prevención y resolución. *Cepal*, 15.
- Brauman, K. A., Daily, I. G., Duarte, T. K., & Mooney, H. A. (2007). The Nature and Value of Ecosystem Services: An Overview Highlighting Hydrologic Services. *Water Resources Research Center*, 67.
- Cadavid, N. (2008). Agua para consumo domestico en Colombia costos y reguración tarifaria. *Gestión y ambiente*, 97-99.
- Cala, M. G. (1997). Oficios y artesanos en la colonia y la república. *Banrepultural*.
- Castillo, M. *Estimacion de la demanda de agua potable de la empresa de acueducto y alcantarillado del distrito turistico cultural e historico de santa marta: Metroagua s.a. e.s.p. durante el periodo comprendido entre 1998 – 2006*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

- Chacón, M. P. (2017). *www.unesco.org*. Obtenido de https://es.unesco.org/system/files/principios_criterios_y_lineamientos_para_centroamerica.pdf
- Chaiña, J. Factores socioeconomicos, ambientales y situacion del abastecimiento de agua para consumo humano en el centro poblado de accaso del distrito del Pilcuyo Puno. *Magister scientiae en Ingenieria ambiental*. Universidad Nacional del altiplano, Peru, Peru.
- Club de Roma. (1972). *Los límites del crecimiento*. Massachusetts: Instituto de Tecnología de Massachusetts.
- Constitución Política de Colombia. (28 de Julio de 2019). Gaceta General del Senado de la Republica de Colombia. Colombia, Colombia: Senado de la Republica de Colombia.
- DANE. (28 de febrero de 2018). Cuentas nacionales anuales - Base 2015. *Cuentas nacionales anuales - Base 2015*. Bogota, Colombia: DANE.
- Farhat, S. D. (2016). *METODOLOGÍA DE CÁLCULO DEL COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL*. Lima: Directorio y Catálogo Latindex .
- Franco, O. (2016). Métodos de valoración ambiental aplicados a la regeneración. *Agua y territorio*, 63.
- Giraldo, N. C. (2008). Agua para consumo domestico en Colombia costos y regulación tarifaria. *Gestión y ambiente*, 100.
- Gonzalez, A., & Riascos, E. (2007). Panorama Latinoamericano del pago por servicios ambientales. *Gestión y ambiente*, 132.
- Kaldor, N. (1939). Welfare Propositions in Economics and Interpersonal Comparisons of Utility. *The Economic Journal*, 9.
- kemkes, R. J. (2010). Determining when payments are an effective poitcy approach to ecosistem service provision. *Ecological Economics*, 69-74.
- La Asociación de Usuarios del Acueducto las Angustias - Santafé del municipio san Antonio del Tequendama Departamento de Cundinamarca E.S.P. . (2019). *Estructura de Acueducto Agua Santa E.S.P.* Cundinamarca : La Asociación de Usuarios del Acueducto las Angustias - Santafé del municipio san Antonio del Tequendama Departamento de Cundinamarca E.S.P. .
- López, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Barcelona: Departament de Sociologia. Universitat Autònoma de Barcelona.
- López, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Universidad Autonoma de Barcelona. Barcelona: Departament de Sociologia. Universitat Autònoma de Barcelona.

- Mankiw, G. (1991). *Principios de Microeconomía*. Madrid: S.A. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA.
- Medina, C., & Morales, L. (2017). Demanda por Servicios Públicos Domiciliarios en Colombia y Subsidios: Implicaciones sobre el Bienestar. *Borradores de Economía*, 15-22.
- Mendieta, J. C. (2005). *Manual de Valoración económica de bienes no mercadeables*. Bogotá: CEDE.
- Minambiente. (2010). *Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Minambiente. (2018). *minambiente.gov.co*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/administracion-del-recurso-hidrico/demanda/uso-eficiente-y-ahorro-de-agua#documentos-de-inter%C3%A9s>
- Ministerio de la protección social Ministerio de ambiente, vivienda y Desarrollo tereritorial . (22 de junio de 2007). Diario oficial. Bogotá, Colombia.
- Oates, & Wallace, M. L. (1992). Environmental Economics: A Survey. *Journal of Economic Literature*, 675-676.
- ONU. (2015). *Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>
- Paz, M. (2017). El “Cofinanciamiento” de las APP: Concepto, Naturaleza, Evolución y Experiencias. *Derecho & Sociedad*.
- PNUD . (2019). *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. Obtenido de <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-6-clean-water-and-sanitation.html>
- Ricardo, D. (1976). Principios de Economía y tributación. Fondo de Cultura Económica. En D. Ricardo.
- Riera, P. (1994). *MANUAL DE VALORACIÓN CONTINGENTE*.
- Salguero, F. J. (24 de febrero de 2014). *iagua.es*. Obtenido de <https://www.iagua.es/blogs/francisco-javier-salguero/%C2%BFque-fue-la-declaracion-de-dublin>
- Santo Tomas de Aquino. (1486). *Gobierno de los principes*. Italia.
- Tequendama, A. M. (2017).

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO SUMINISTRADO POR AGUA SANTA E.S.P.

104

Universidad de antioquia . (2017). El cuestionario el instrumento de recolección de información de la tecnica de la encuesta social. *Centro de Estudios de Opinión*.

Universidad de Antioquia. (2017). El cuestionario el instrumento de recolección de información de la tecnica de la encuesta social. *Centro de Estudios de opinin* .

Zabalza, J., & correa, G. (1993). Tomas de Aquino las necesidades economicas. En *Coleccion Numisma* (pág. 103). Bogotá: Universidad Santo Tomas.