



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO DE LA OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO VEREDA ALTO GRANDE, LA MESA - CUNDINAMARCA

JEFFERSON RAMOS VILLANUEVA
Contador Publico

YADITH GINARY PARRA CRUZ
Ingeniera civil

LIZETH LORENA BUITRAGO SERRATO
Ingeniera Civil

**ESPECIALIZACION GERENCIA DE PROYECTOS
2019**

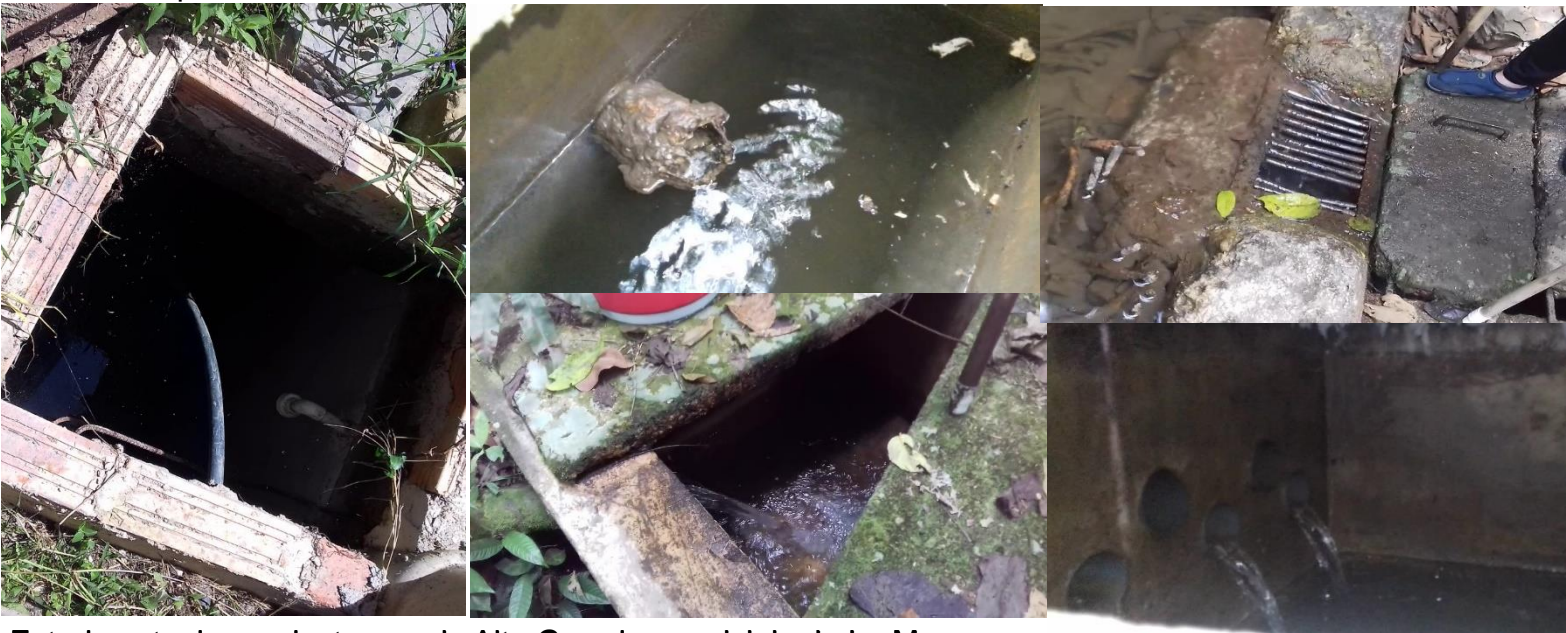
CONTENIDO

1. Problema.
2. Formulación del problema.
3. Justificación.
4. Objetivos.
5. Estudio de mercado.
6. Estudio técnico.
7. Estudio económico y financiero
8. Resultados.
9. Conclusiones.
10. Recomendaciones.
11. Bibliografía.

PROBLEMA

El acueducto actual de la Vereda Alto grande no cuenta con una continuidad del servicio, las estructuras actuales y las redes de distribución no se encuentran en condiciones óptimas.

Fuente. Propia



Estado actual acueducto vereda Alto Grande, municipio de La Mesa.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo contribuir para la optimización del sistema de acueducto de la vereda Alto Grande, municipio de La Mesa, en la formulación de una alternativa que permita garantizar el mejoramiento en la cobertura y suministro de agua potable?



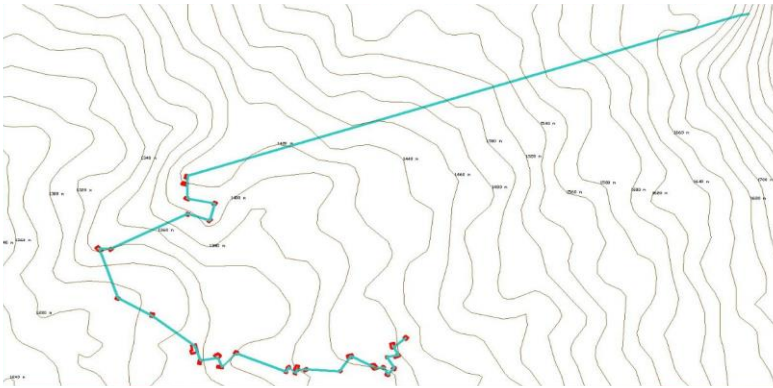
Fuente. Imágenes de Google. Wikimedia. Commons. (2012)



Ubicación general del municipio de La Mesa.

JUSTIFICACIÓN

Garantizar el mejoramiento y optimización del sistema de acueducto.



1. Supliendo las necesidades de captación y distribución de agua potable de la comunidad



2. Brindando una prestación continua e ininterrumpida

OBJETIVOS

Realizar un estudio de pre factibilidad para el diseño de la optimización del sistema de acueducto de la vereda Alto grande, La Mesa – Cundinamarca.

Objetivos Específicos:

Realizar el estudio de mercado que permita el diagnóstico de las condiciones actuales, bajo las cuales funciona el acueducto de la zona de estudio.



Elaborar el estudio técnico que permita conocer el tamaño, la localización, los procesos, procedimientos, y los aspectos ambientales de acuerdo con la normatividad.



Estimar los costos y la proyección financiera teniendo en cuenta los indicadores para proyectos sociales.

ESTUDIO DE MERCADO

Demografía

- Turismo.
- Comercio.
- Agricultura

Geografía

- La vereda Alto grande esta ubicada en la inspección La Esperanza.

Vías de comunicación

- El municipio de La Mesa cuenta con 56 vías veredales que comunican a 43 veredas y así estas mismas conducen a las inspecciones.

Hidrología

- El municipio de La Mesa está conformado por dos corrientes de primer orden, el río Apulo y el rio Bogotá.

Precipitación

- Es de régimen bimodal, épocas lluviosas (marzo, abril, octubre y noviembre) y épocas menos lluviosas (enero, febrero, julio y agosto).

Temperatura

- El área del municipio de La Mesa presenta tres pisos térmicos: piso cálido (21°C), piso medio (18°C y 24°C) y piso frío (12°C y 16°C).

Zonas de amenaza

- En la parte norte de la inspección de La Esperanza se presentan zonas de deslizamiento y al sur se presenta inestabilidad de las vertientes provocando movimientos en masa.

Población

- Para la vereda Alto Grande se estima una población aproximada de 145 habitantes.
- 72 hombres.
- 73 Mujeres.

Demanda

- Una demanda de 203 habitantes de la vereda Alto Grande para el año 2024.

Oferta

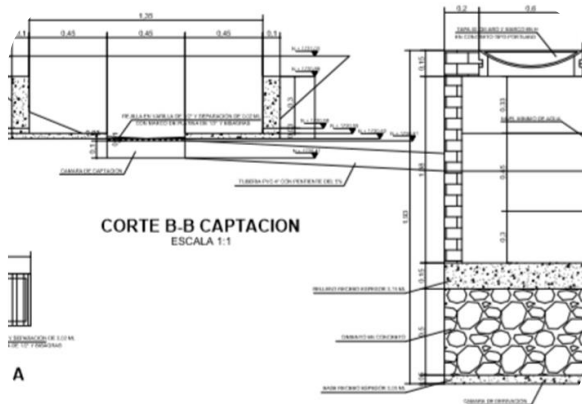
- 89% de la población tiene servicio de acueducto.
- 3% de la población se abastece de una quebrada.
- 7% de la población se aprovisiona de un aljibe.
- 1% otra fuente.



Demanda insatisfecha



Condiciones precarias



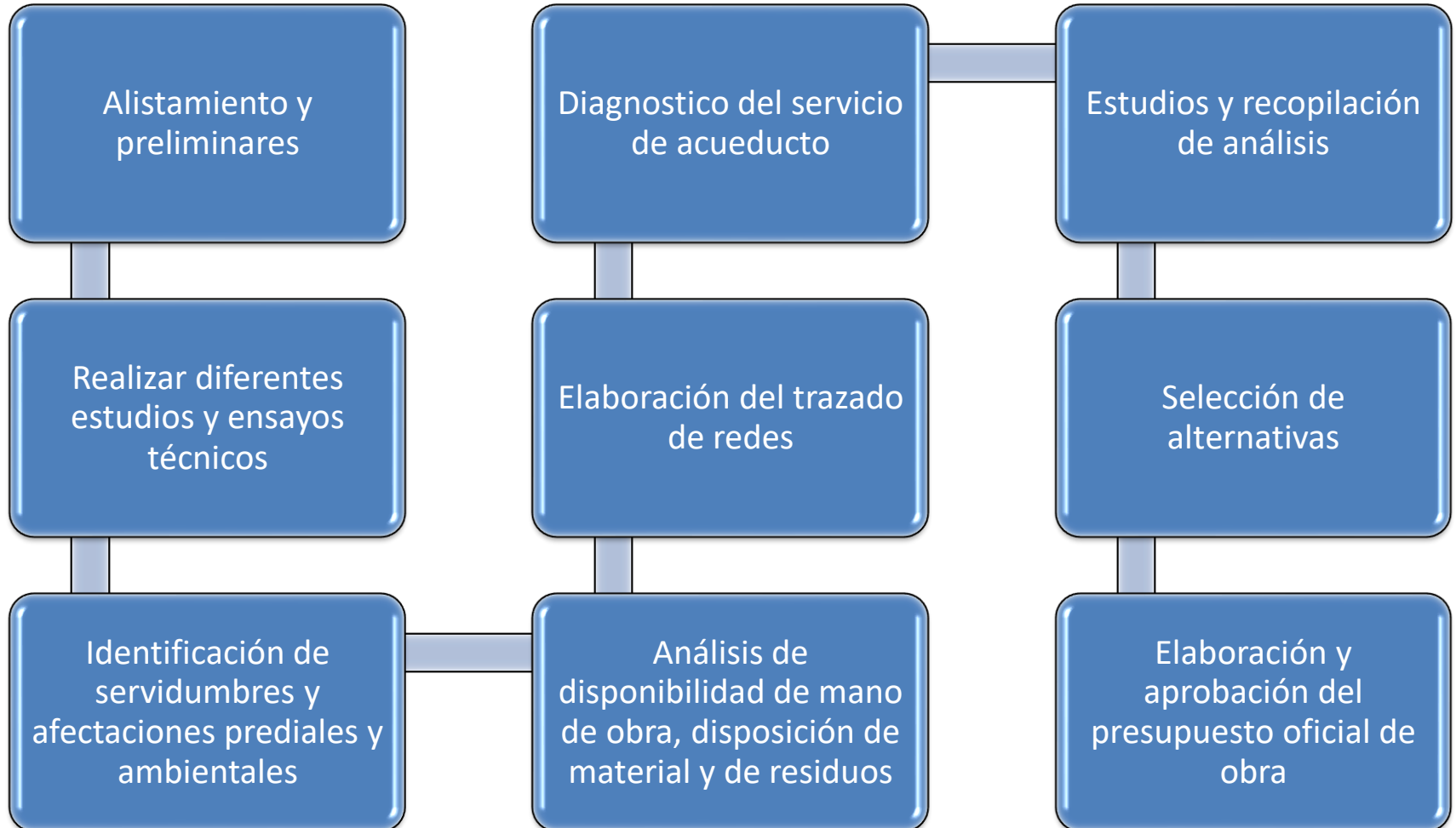
Propuesta de diseño



Mercado potencial

ESTUDIO TECNICO

Actividades por ejecutar:

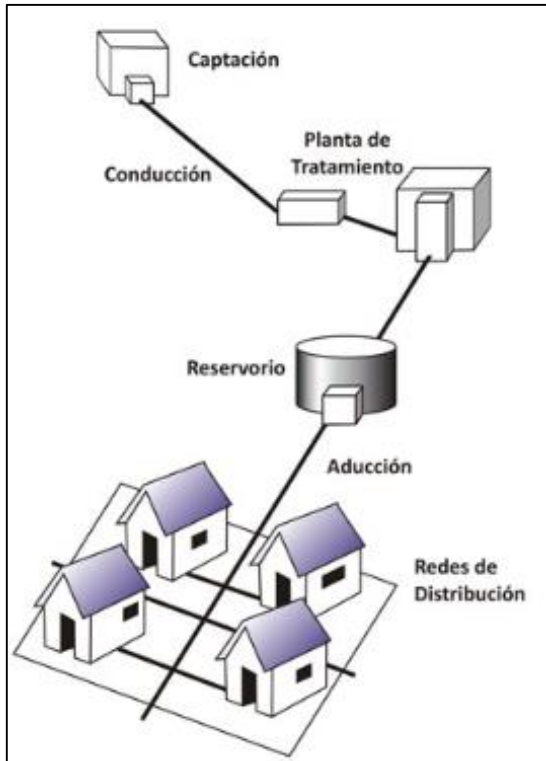


Personal requerido y equipos:

Profesional	Técnico y asistencial	Equipo
<ul style="list-style-type: none"> • Director general. • Especialista hidráulico. • Especialista en geotecnia. • Especialista estructural. • Especialista ambiental. • Profesional técnico de gestión predial. • Profesional jurídico predial. • Profesional de costos y presupuestos. • Profesional en trabajo social. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dibujante. • Auxiliar de ingeniería. • Secretaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Campamento. • Equipo de computo. • Escritorio. • Silla. • Levantamiento topográfico. • Vehículo de transporte para el personal. • Estudio de suelos. • Patología estructural. • Estudio de calidad de agua. • Oficina.

Distribución de planta:

Fuente. Imágenes de Google

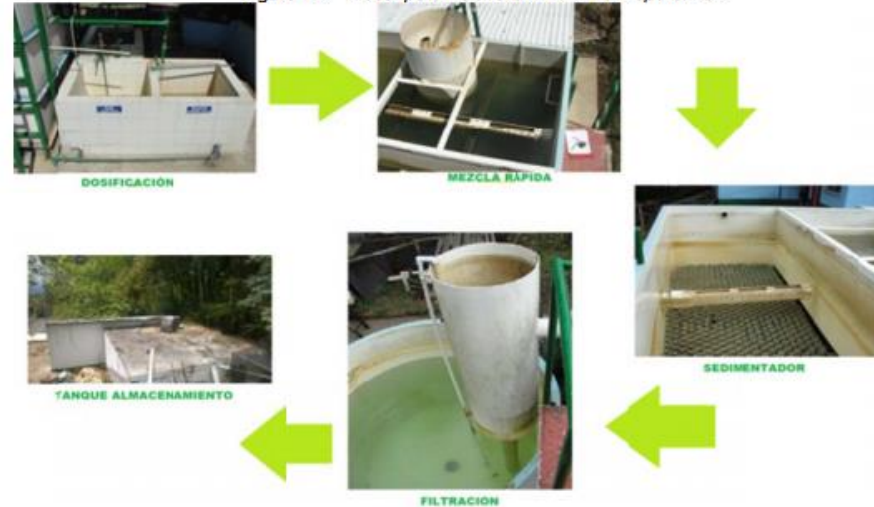


Esquema sistema de acueducto.



Fuente: Consorcio PTAP La Mesa

Figura 17. Descripción General PTAP La Esperanza.



Fuente: Consorcio PTAP La Mesa

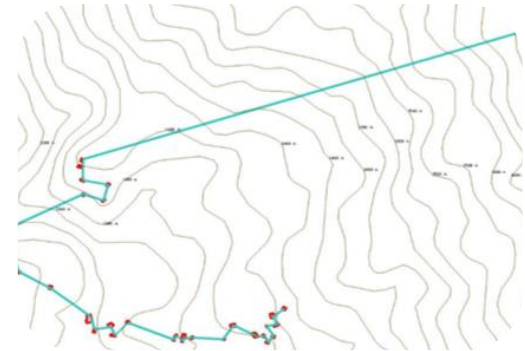
Fotografías estado actual PTAP La Esperanza. [Fuente CONCORCIO PTAP LA MESA. Estudios y diseños para la optimización de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de la inspección de la Esperanza, municipio de La Mesa Cundinamarca. 2015]



Mejorar la
 calidad de vida

Actividad	Tiempo (semanas)						Producto
	Mes 1	Mes 1	Mes 1	Mes 1	Mes 1	Mes 1	
1 Alistamiento y Preliminares							Informes de visitas de campo para reconocimiento, socialización del proye, con las autoridades municipales y partes interesadas; compilación de información y documentación del sistema de acueducto existente, realizando el análisis de todos y cada uno de los componentes del sistema de acueducto con el propósito de presentar un diagnóstico del estado físico, hidráulico y de funcionamiento de este.
2 Diagnóstico y alternativas							Estado actual del servicio de acueducto de la vereda Alto Grande, que incluya la identificación del prestador del servicio, los componentes existentes del sistema de acueducto, las condiciones del servicio, las condiciones de calidad del agua, la operación y mantenimiento, la identificación de deficiencias en el servicio y las condiciones de prestación del servicio en la vereda Alto Grande. Elaborar el estudio de alternativas de solución y factibilidad integral desde los puntos de vista técnico, operativo, socioeconómico, financiero, institucional, ambiental, social y de mantenimiento.
3 Elaboración de estudios							1. Realizar los estudios de sondeo, perforación y toma de muestras de suelo a varias profundidades. Análisis de laboratorio para determinar características y propiedades mecánicas de los sub-estratos de suelo y localización de la tabla de Agua. 2. Realizar el estudio patológico y de vulnerabilidad sísmica estructural para las infraestructuras con que cuentan el sistema de acueducto de la vereda Alto Grande del municipio de la Mesa, y que requieran de obras de optimización de acuerdo con la alternativa seleccionada para el proyecto. 3. Realizar el levantamiento topográfico georreferenciado del área seleccionada para la implementación del proyecto, que cubra las zonas que se requieren para garantizar la construcción de las obras planeadas en la alternativa seleccionada. (Deben ubicarse redes existentes (agua, luz, alcantarillado), edificaciones u otras estructuras existentes, árboles y cuerpos de agua (lagunas, humedales, quebradas, vallados, etc.). 4. Elaborar los estudios geotécnicos incluyendo exploración geotécnica, análisis de laboratorio y estudios correspondientes, de acuerdo con especificaciones del Reglamento Técnico del Sector de Agua P ^o .

Actividades y
 procesos



Sistema por
 gravedad

ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO

Clasificación de precios y consumo promedio.

Indicador	Unidad	Precio	
Estrato 1	m3	\$ 750	
Estrato 2	m3	\$ 1.450	
Estrato 3	m3	\$ 2.100	
Uso oficial	m3	\$ 2.450	
Estrato 4	m3	\$ 2.500	
Estrato 5 y uso comercial	m3	\$ 3.700	
		Por persona	Por vivienda (3,7)
	Consumo promedio mensual m3	3,8	15,4

Fuente. Propia. (Precios ACUAESPERANZA).

Proyección a 5 años de ingresos y consumo por estrato.

PERIODOS		1	2	3	4	5
Tabla de precios	Unidad					
Estrato 1	m3	\$ 750	\$ 780	\$ 811	\$ 844	\$ 877
Estrado 2	m3	\$ 1.450	\$ 1.508	\$ 1.568	\$ 1.631	\$ 1.696
Estrato 3	m3	\$ 2.100	\$ 2.184	\$ 2.271	\$ 2.362	\$ 2.457
Uso oficial	m3	\$ 2.450	\$ 2.548	\$ 2.650	\$ 2.756	\$ 2.866
Estrado 4	m3	\$ 2.500	\$ 2.600	\$ 2.704	\$ 2.812	\$ 2.925
Estrado 5 y uso comercial	m3	\$ 3.700	\$ 3.848	\$ 4.002	\$ 4.162	\$ 4.328
%Incremento de precio	%	4%	4%	4%	4%	4%
Volúmenes						
Estrato 1	m3	1026.42	1040.38	1061.33	1075.30	1089.26
Estrado 2	m3	4672.48	4736.05	4831.41	4894.98	4958.55
Estrato 3	m3	1334.05	1352.20	1379.43	1397.58	1415.73
Uso oficial	m3	255.50	258.98	264.19	267.67	271.15
Estrado 4	m3	1042.53	1065.73	1089.30	1090.03	1108.74
Estrado 5 y uso comercial	m3	1208.69	1236.16	1263.63	1263.63	1263.63
Ingresos						
Estrato 1		\$ 769,814	\$ 811,500	\$ 860,952	\$ 907,172	\$ 955,711
Estrado 2		\$ 6,775,101	\$ 7,141,970	\$ 7,577,199	\$ 7,983,975	\$8,411,169
Estrato 3		\$ 2,801,508	\$ 2,953,208	\$ 3,133,176	\$ 3,301,378	\$3,478,023
Uso oficial		\$ 625,984	\$ 659,880	\$ 700,093	\$ 737,677	\$ 777,148
Estrado 4		\$ 2,606,317	\$ 2,770,902	\$ 2,945,470	\$ 3,065,340	\$3,242,673
Estrado 5 y uso comercial		\$ 4,472,160	\$ 4,756,752	\$ 5,056,956	\$ 5,259,234	\$5,469,604
Total ingresos		\$18,050,883	\$19,094,212	\$20,273,846	\$21,254,775	\$22,334,327

Fuente. Propia.

Proyección a 5 años del PYG

PYG		1	2	3	4	5	
Ingresos	\$	-	\$ 24.841.315,46	\$ 26.868.366,80	\$ 29.060.825,53	\$ 31.432.188,90	\$ 33.997.055,51
Costo Operacionales	\$	-	\$ 140.400.000,00	\$ 183.600.000,00	\$ 237.600.000,00	\$ 280.800.000,00	\$ 324.000.000,00
Utilidad Bruta	\$	-	-\$ 115.558.685	-\$ 156.731.633	-\$ 208.539.174	-\$ 249.367.811	-\$ 290.002.944
Gastos Admini	\$	-	12.480.000	16.320.000	21.120.000	24.960.000	28.800.000
Depreciación	\$	-	147.000.000	147.000.000	147.000.000	147.000.000	147.000.000
Utilidad Operacional	\$	-	-\$ 275.038.685	-\$ 320.051.633	-\$ 376.659.174	-\$ 421.327.811	-\$ 465.802.944
Otros Ingresos							
Otros Egresos	\$	15.705.113	\$ 16.823.709	\$ 14.798.633	\$ 12.150.457	\$ 8.723.405	\$ 4.673.253
Intereses	\$	15.705.113	\$ 16.823.709	\$ 14.798.633	\$ 12.150.457	\$ 8.723.405	\$ 4.673.253
Utilidad Antes de Imptos	-\$	15.705.113	-\$ 291.862.394	-\$ 334.850.266	-\$ 388.809.631	-\$ 430.051.216	-\$ 470.476.197
Impuestos	\$	-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad Neta	-\$	15.705.113	-\$ 291.862.394	-\$ 334.850.266	-\$ 388.809.631	-\$ 430.051.216	-\$ 470.476.197

Fuente. Propia.

Análisis financiero por indicador:

Inversión por habitante:
\$2.635.468 por habitante

Indicador de cobertura: 89% población actual, con el proyecto la cobertura aumentara en un 11%, obteniendo un 100% de cobertura.

Indicador de necesidades básicas insatisfechas: 36,8%, lo que corresponde a un 0,003% por habitante

Indicador de riesgo de calidad del agua: La Mesa está en 14%, muy por encima del rango no apto para el consumo



Alto impacto: Mejorar las condiciones actuales



Beneficiar a 203 habitantes

Calidad

> Cobertura

Continuidad 24/7



Potabilización

< % Índice de Riesgo de calidad

RESULTADOS

- **Resultados positivos:**
Permanencia, calidad y mejores condiciones de vida

- **Fuentes de trabajo**

- **Servicio básico:**
Distribución, continuidad y cobertura.

- **Minimizar el impacto ambiental:** Potabilización

- **Reducir el factor de riesgo:** condiciones higiénicas y sanitarias

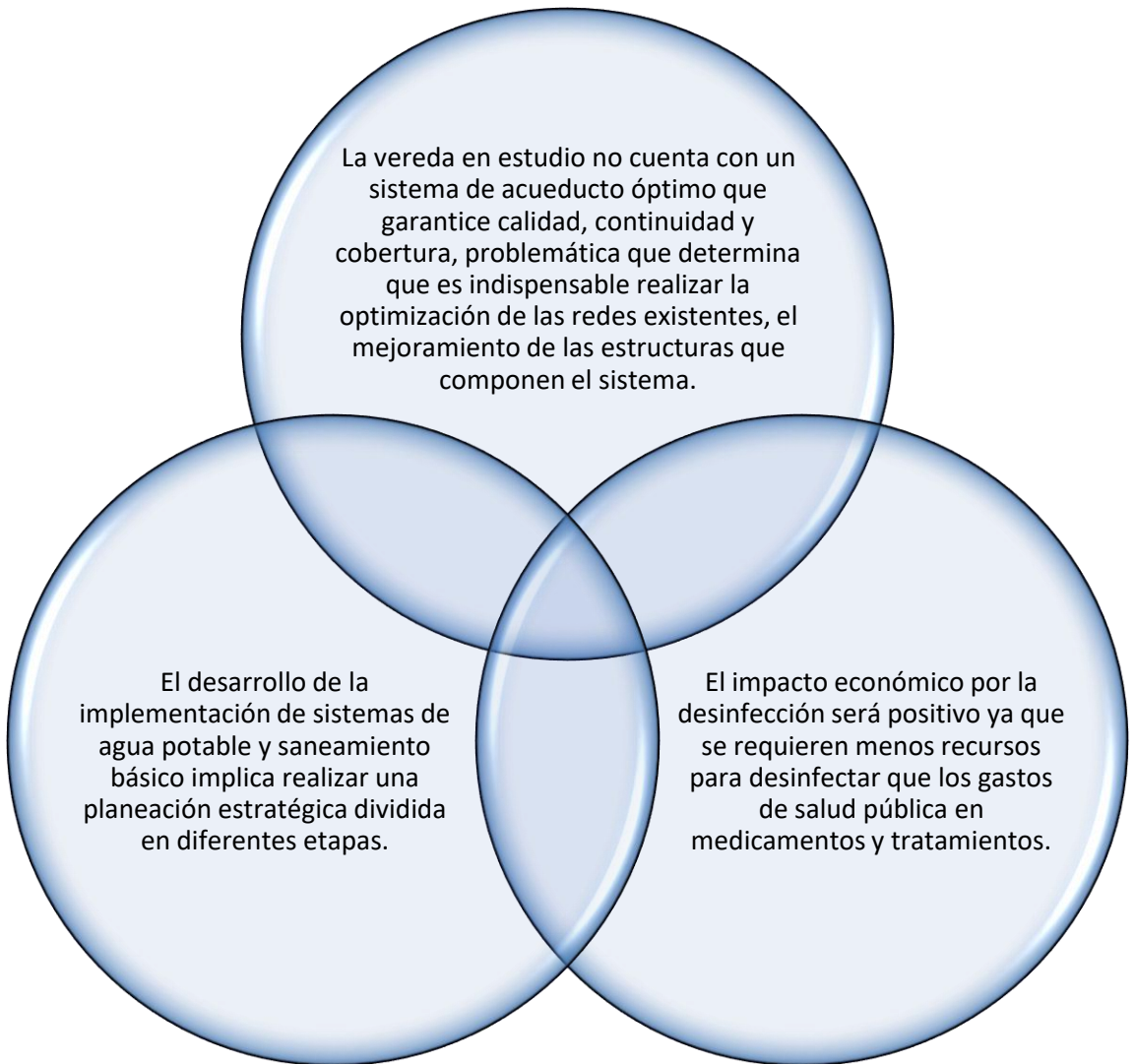
- **Diseño óptimo:**
Estructuras y redes

PRESUPUESTO ESTUDIOS Y DISEÑOS

OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA VEREDA ALTO GRANDE MUNICIPIO DE LA MESA, CUNDINAMARCA"						
I. PERSONAL						
PERSONAL	UNIDAD	CANT	DEDICACIÓN MENSUAL (%)	DURACION TOTAL (MESES)	SUELDO BASICO MENSUAL (TARIFA)	VALOR TOTAL
1. PERSONAL PROFESIONAL						
Director General de Proyecto	H/MES	1	40%	7	\$ 6.876.000,00	\$ 19.252.800,00
Especialista Hidráulico	H/MES	1	71%	4	\$ 5.803.000,00	\$ 16.480.520,00
Especialista Geotecnia	H/MES	1	30%	3	\$ 5.803.000,00	\$ 5.222.700,00
Especialista Estructural	H/MES	1	30%	3	\$ 5.803.000,00	\$ 5.222.700,00
Especialista Ambiental	H/MES	1	25%	3	\$ 4.457.000,00	\$ 3.342.750,00
Profesional Técnico Gestión Predial	H/MES	1	25%	2	\$ 3.975.000,00	\$ 1.987.500,00
Profesional Jurídico Gestión Predial	H/MES	1	25%	2	\$ 3.975.000,00	\$ 1.987.500,00
Profesional Costos y Presupuestos	H/MES	1	25%	2	\$ 3.975.000,00	\$ 1.987.500,00
Profesional en Trabajo Social	H/MES	1	15%	2	\$ 3.975.000,00	\$ 1.192.500,00
SUBTOTAL PERSONAL PROFESIONAL						\$ 56.676.470,00
2. PERSONAL TÉCNICO						
Dibujante	H/MES	1	35%	3	\$ 1.528.250,00	\$ 1.604.662,50
Auxiliar de Ingeniería	H/MES	1	50%	4	\$ 1.858.000,00	\$ 3.716.001,00
SUBTOTAL PERSONAL TÉCNICO						\$ 5.320.663,50
3. PERSONAL AUXILIAR TECNICO						
Secretaria	H/MES	1	100%	4	\$ 1.046.000,00	\$ 4.184.001,00
SUBTOTAL PERSONAL AUXILIAR TÉCNICO						\$ 4.184.001,00
SUBTOTAL PERSONAL						\$ 66.181.134,50
FM			2,2			
TOTAL PERSONAL						\$145.598.496,00

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (MESES)	TARIFA	VALOR TOTAL
II.1. TRAZADO TOPOGRAFÍA					
Trazado topográfico, incluye topógrafo, 2 cadeneros, equipo de topografía, elaboración o actualización del catastro de redes (infraestructura y usuarios), desplazamientos, vehículo, alojamiento, comida y demás gastos que se requieren para realizar la actividad.	km	20	1	\$ 1.600.000,00	\$ 32.000.000
SUBTOTAL TOPOGRAFIA					\$ 75.200.000,00
II.2. VEHICULOS					
Campero, Pick-Up, Camioneta, Camión o similar >2000 c.c.	UND	1	1	\$ 2.500.000,00	\$ 2.500.000,00
SUBTOTAL VEHÍCULOS					\$ 2.500.000,00
II.3. VIATICOS					
Alojamiento + Alimentación	Mes	1	1	\$ 2.500.000,00	\$ 2.500.000,00
SUBTOTAL VIATICOS					\$ 2.500.000,00
II.4. ESTUDIOS DE GEOTECNIA					
Ensayos para estudios de suelos (incluye toma y transporte)	GBL (RECONOCIMIENTO POR REEMBOLSO)	1		\$ 35.000.000,00	\$ 35.000.000,00
SUBTOTAL GEOTECNIA					\$ 35.000.000,00
II.5. PATOLOGIA ESTRUCTURAL					
Ensayos para estudios de Patología Estructural de infraestructuras (incluye toma y transporte) Bocatoma, tanque desarenador y cinco tanques de almacenamiento	GBL (RECONOCIMIENTO POR REEMBOLSO)	1		\$38.852.000,00	\$ 38.852.000,00
SUBTOTAL GEOTECNIA					\$ 38.852.000,00
II.5. ESTUDIOS DE CALIDAD DE AGUA					
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO - Coliformes totales, fecales aguas residuales - filtro membrana, otros	GBL (RECONOCIMIENTO POR REEMBOLSO)	1		\$10.000.000,00	\$ 10.000.000,00
SUBTOTAL LABORATORIOS Y ESTUDIOS					\$ 10.000.000,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 164.052.000,00
VALOR CONSULTORIA					\$ 309.650.496,00
IVA (19%)					\$ 58.833.594,00
VALOR TOTAL					\$ 325.284.090,00

CONCLUSIONES



La vereda en estudio no cuenta con un sistema de acueducto óptimo que garantice calidad, continuidad y cobertura, problemática que determina que es indispensable realizar la optimización de las redes existentes, el mejoramiento de las estructuras que componen el sistema.

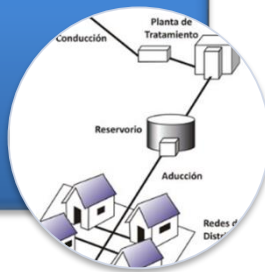
El desarrollo de la implementación de sistemas de agua potable y saneamiento básico implica realizar una planeación estratégica dividida en diferentes etapas.

El impacto económico por la desinfección será positivo ya que se requieren menos recursos para desinfectar que los gastos de salud pública en medicamentos y tratamientos.

RECOMENDACIONES

- Diseño óptimo

Equipos especializados y herramientas ofimáticas



- Cumplimiento de la norma RAS 2000

Bocatoma: Garantizar retención de sedimentos grandes

Desarenador: Disminución de sedimentos pequeños



BIBLIOGRAFÍA

- Bembibre, C (2010). Acueducto. Recuperado el 31 de enero de 2019 de <https://www.definicionabc.com/tecnologia/acueducto.php> y Descalsificador10. Blog virtual. (2017) Recuperado de <https://descalcificador10.com/agua-potable-historia/>
- Bernal, C. (2016). Metodología de la Investigación.
- Méndez, R. (2010). [Formulación y evaluación de proyectos; enfoque para emprendedores](#). Capítulo 3. Estudio de mercado
- (2017). Agua potable: Su historia. Blog electrónico: Descalcificador. Recuperado de <https://descalcificador10.com/agua-potable-historia/> el 07 de febrero de 2019.
- Terridata. La Mesa, Cundinamarca. Recuperado el 05 de febrero de 2019 a las 10:57 de http://orarbo.gov.co/apc-aa-files/a65cd60a57804f3f1d35afb36cfcf958/lamesa_ficha_25386.pdf
- Delgado, P. (2018). Lo que falta en suministro de agua y alcantarillado en Colombia. El espectador. Recuperado el 05 de febrero de 2018 a las 16:57 de <https://www.elespectador.com/economia/lo-que-falta-en-suministro-de-agua-y-alcantarillado-en-colombia-articulo-802501>

- PDA-C-260-2015. Contratación SECOP I. ESTUDIOS Y DISEÑOS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA ESPERANZA MUNICIPIO DE LA MESA -CUNDINAMARCA. Recuperado el 08 de febrero de 2019 a las 19:56 de: <https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=15-15-3884816>
- Pimienta, J. (2013). Guía metodológica para la elaboración de programas de optimización de sistemas de acueductos. Edición Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
- http://www.lamesa-cundinamarca.gov.co/indicadores_anuales
- WIKIMEDIA. COMMONS. (2012). File: Colombia- Cundinamarca – La Mesa.svg. imagen ubicación del municipio de La Mesa. Recuperado el 05 de mayo de https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colombia_-_Cundinamarca_-_La_Mesa.svg

GRACIAS